

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. Juli 2004 (01.07.2004)

PCT

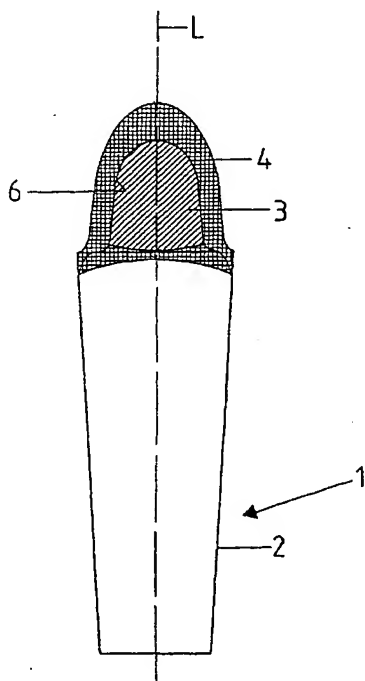
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/054464 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: A61C 8/00 (74) Anwälte: GRAF, Helmut usw.; Grefflinger Strasse 7, 93055 Regensburg (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/004117
- (22) Internationales Anmeldedatum:
12. Dezember 2003 (12.12.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102 58 691.8 13. Dezember 2002 (13.12.2002) DE
103 04 802.2 5. Februar 2003 (05.02.2003) DE
- (71) Anmelder und
(72) Erfinder: NEUMEYER, Stefan [DE/DE]; Leminger Str.
10, 93458 Eschlkam (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ABUTMENT FOR A DENTAL IMPLANT, DENTAL IMPLANT COMPRISING SUCH AN ABUTMENT, AND METHOD FOR THE PRODUCTION OF DENTURES BY MEANS OF SAID DENTAL IMPLANT

(54) Bezeichnung: ABUTMENT FÜR EIN ZAHNIMPLANTAT, ZAHNIMPLANTAT MIT EINEM SOLCHEN ABUTMENT SOWIE VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON ZAHNERSATZ UNTER VERWENDUNG DES ZAHNIMPLANTATS



(57) Abstract: The invention relates to a novel embodiment of a dental implant comprising a root section or root shaft that can be anchored within a jaw, preferably by screwing, and a cap which is made of a solid material and can be fixed onto a coronal area of the shaft by means of an adhesive bond.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine neuartige Ausbildung eines Zahnimplantats mit einem in einem Kiefer vorzugsweise durch Einschrauben verankerbaren Wurzelabschnitt oder -schaft sowie mit einer auf einem koronalen Bereich des Schaftes durch einen Klebeverbund fixierbaren Kappe aus einem festen Material.



NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

**Abutment für ein Zahnimplantat, Zahnimplantat mit einem solchen Abutment
sowie Verfahren zum Herstellen von Zahnersatz unter Verwendung des
Zahnimplantats**

Die Erfindung bezieht sich auf ein Abutment gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1, auf ein Zahnimplantat gemäß Oberbegriff Patentanspruch 33 sowie auf ein Verfahren gemäß Oberbegriff Patentanspruch 34.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Zahnimplantat aufzuzeigen, mit welchem die Anfertigung eines Zahnersatzes hoher Qualität bei reduziertem Arbeitsaufwand möglich ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Abutment entsprechend dem Patentanspruch 1 ausgebildet. Ein Zahnimplantat ist gemäß Oberbegriff Patentanspruch 33 ausgebildet. Ein Verfahren zum Herstellen eines Zahnersatzes wird entsprechend dem Patentanspruch 34 ausgeführt.

Eine Besonderheit einer Ausführung der Erfindung besteht u.a. darin, daß das jeweilige Abutment des zumindest aus diesem Abutment und einem Schaft bestehenden Implantats Bestandteil wenigstens eines Abutmentsets ist, welches von einer Vielzahl unterschiedlicher Abutments gebildet ist, die in ihrer Form jeweils der Formgebung eines natürlichen Zahnes angepaßt sind. Bei der Anfertigung des Zahnersatzes wird dem Abutmentset dasjenige Abutment ausgewählt, deren Form dem mit dem Implantat zu rekonstruierenden Zahn am ehesten entspricht. Auf dem ausgewählten Abutment kann dann der weitere Aufbau direkt vorgesehen werden oder beispielsweise nach dem Präparieren des Abutment.

Unter „Aufbau“ ist im Sinne der Erfindung beispielsweise eine auf das Abutment aufgebraute Schale, z.B. eine aufgebrannte Schale aus Keramik zu verstehen, die dann die Außenfläche einer von dem Abutment gebildeten Krone bildet. Unter Aufbau sind im Sinne der Erfindung aber auch andere separat gefertigte Elemente eines Zahnersatzes zu verstehen, die dann auf dem als Basis dienenden Abutment fixiert werden. Derartige separat gefertigte Elemente sind z.B. Brückenglieder, Teleskope, Stege oder aber auch separat gefertigte Schalen oder Kappen für Kronen usw.. Die verwendeten Abutments sind beispielsweise in ihrer Größe so geformt, daß sie zur Anpassung an die individuelle Form präpariert werden können.

10

Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung sind die Abutments der individuellen Zahnform entsprechend angefertigt, und zwar beispielsweise unter Verwendung von Achsmodellen oder aber bildtechnischer oder computergestützter Verfahren, mit denen das jeweilige Abutment individuell der Form des zu ersetzenden bzw. restaurierenden Zahnes in ihrer Form entsprechend angefertigt wird.

15

Unter „der natürlichen Zahnform entsprechend“ ist eine an die natürliche Zahnform angelehnte Formgebung der Abutments des jeweiligen Abutmentsets zu verstehen.

20

Unter „individuelle Zahnform“ ist die tatsächliche Form des wiederherzustellenden Zahnes bzw. der wiederherzustellenden Zahnkrone zu verstehen, und zwar insbesondere auch passend zu den übrigen, vorhandenen Zähnen eines Patienten.

25

Der große Vorteil dieser neuen, individuell anatomischen Abutments besteht darin, dass sie den natürlichen Zähnen entsprechend gestaltet sind und eine Handhabung erlauben, die sowohl für den Zahnarzt, als auch dem Zahntechniker aus dem Umgang mit natürlichen Zähnen, bzw. deren Restaurationen bestens bekannt ist..

Diese individuell anatomischen und physiologisch gestalteten Abutments bestehen entsprechend der funktionellen Zahngruppen im wesentlichen aus drei Formen, die sich von den Frontzähnen, den Prämolaren und den Molaren im Ober- und Unterkiefer ableiten.

5

So sind sie im wesentlichen reduzierte individuelle Zahnformen, so wie sie der Zahnarzt nach dem Beschleifvorgang der natürlichen Zähne, oder der Zahntechniker nach der Abdrucknahme vorfindet. Unterschiede bestehen bei allen drei Formengruppen dabei im wesentlichen nur im Rahmen der Zahnformen, wobei
10 eine Optimierung jeder einzelnen Zahnform bzw. Formengruppen, durch eine unterschiedliche Dimensionierung der einzelnen Abutmentabschnitte, oder der Querschnitte, oder der Durchmesser, oder der Höhen, oder der Formgebung durch Abrundung der Übergänge, der Kantengestaltung, der Konvexitäten und Konkavitäten, der parallelen, oder divergierenden oder konvergierenden Strukturen
15 und Formen möglich ist.

Ausgehend von einem natürlichen Zahn, sind deshalb die Abutments vorzugsweise so konstruiert, dass ausgehend von der Abutment-Implantatverbundfläche (v), bzw. der Basis des Abutments, die zahntypisch girlandenförmig gestaltet ist, das
20 Abutment zunächst eine gewisse Basishöhe, oder Stufenhöhe (SH) besitzt, in dessen Bereich sich die Außenflächen des Abutments vorzugsweise divergierend sich nach außen in den Approximalraum bzw. in die labiale-bukkal-palatinal-lingual Weichgewebsumgebung ausdehnen.

25 Dabei kann in bestimmten Fällen eine parallele oder konvergierende Formgebung dieses Abutmentbereiches als Formabwandlung von Vorteil sein.

Dieser Basisteil geht dann mittels einer scharfkantig oder abgerundeten, horizontal oder schräg, oder hohlkehlig gestalteten Stufe mit unterschiedlicher Tiefe in den

- eigentlichen, ähnlich einem Präparationsstumpf gestalteten, nach koronal zu vorwiegend leicht konvergierenden, mit vorwiegend planen, im Durchmesser abgerundeten, oder leicht konkaven, oder leicht konvexen Korpus über, der entsprechend der Grundform des zu ersetzenden Zahnes oder ein
- 5 Präparationsmodells des betreffenden Zahnes gestaltet ist. Der Abutmentkorpus geht dann über abgerundete Kanten oder Rundungen in den koronalen Spitzenbereich, bzw. Kauflächenbereich über. Entsprechend der Formgebung der natürlichen Zähne, besitzen Frontzahnabutments im bukkalen Bereich vorzugsweise eine nach allen Richtungen abgerundete mit unterschiedlichen
- 10 Krümmungsradien in mesial- distaler und labio/lingual-palatinaler Spitze. Entsprechend der natürlichen Formgebung geht diese nach lingual-palatinal vorzugsweise konkav in einen aus dem Tuberculum dentis resultierenden Vorsprung über, der sich aus der physiologischen anatomischen Formgebung eines Frontzahnes ergibt und geht dann wieder in die zirkuläre Stufe über, die
- 15 vorzugsweise einem zahntypischen girlandenförmigen Verlauf besitzt.

- Es bestehen kleine Unterschiede bei den Ausführungsformen im Hinblick auf die Verwendung der Abutments für Unterkieferfrontzähne oder Eckzähne oder seitliche Schneidezähne im Oberkiefer. Hierbei ist im wesentlichen, vor allem auch der
- 20 Durchmesser in labialer, lingualer und palatinaler, sowie auch in mesialer – distaler Richtung von entscheidender Bedeutung und möglicherweise noch fixierbar. Kleinere Zähne, wie die unteren Schneidezähne haben ein längliches ovales Querschnittprofil in der Höhe des Durchtritts des Aufbauteils aus dem Weichgewebe. Eckzähne und obere mittlere Schneidezähne ein eher rundlich
- 25 ovales Profil, mit z.T. distalen Ausbuchtungen.

Bei Prämolaren und Molaren ist entsprechend der natürlichen Formgebung der Zähne die Kaufläche mit zwei, drei, vier oder fünf Höckern versehen, die ineinander bei eigener konkaver oder konvexer, oder geradliniger Formgebung durch Sättel

oder v-förmige Einschnitte unterschiedlicher Winkelmaße und mit und ohne Abrundung der Übergänge und Kanten übergehen.

5 In der Ansicht von bukkal/palatal besitzt der Prämolare ebenfalls eine einhöckerige Form, die ausgehend von der Basis/Stufe in einer abgerundeten Spitze nach den Korpus mündet.

10 Von der Seitenansicht betrachtet ist ein Prämolare charakterisiert durch das Vorhandensein von einem bukkalen und lingual-palatalen Höcker.

Die Höcker und die Flächenübergänge und der über die Spitzen sind vorzugsweise abgerundet gestaltet und die Abhänge weisen vorzugsweise eine konvexe Form auf. Eine konkave oder gerade Formgestaltung ist ebenfalls möglich.

15 Entsprechend dieser Charakterisierung haben Prämolaren zwei Höcker, die für Oberkieferzähne vorzugsweise bzw. beispielsweise gleich hoch sind, aber auch unterschiedlich hoch sein können. Bei Unterkieferprämolaren ist jedoch der bukkale Höcker meistens höher als der linguale Höcker.

20 Im Gegensatz zu den Prämolarenkappen besitzen Molarenkappen im Oberkiefer vier und im Unterkiefer bis zu fünf Höcker. Gleichzeitig weisen Oberkiefermolaren-Abutments einen trapezförmigen oder rundlichen quadratischen Querschnitt in Höhe des Weichgewebes auf. Unterkiefermolaren-Abutments haben im wesentlichen einen rechteckförmiges Profil, wobei die Übergänge der Kanten sehr
25 stark abgerundet sind.

Bei Oberkiefermolaren sind vorzugsweise vier und drei Höcker vorhanden, wobei der mesio-palatinale Höcker der größere von allen vieren sein kann und der disto-palatinale Höcker ganz fehlen kann (3-Höcker-Variante).

Im Unterkiefer sind vier bzw. fünf Höcker vorhanden, wobei bei der fünf-Höcker-Variante der disto-bukkale-Höcker der kleinere ist.

- 5 Alternativ ist es möglich, dass die Kappen einen runden quadratischen, oder stark abgerundeten Querschnitt besitzen, da durch ein zusätzliches Aufbrennmaßnahmen, z.B. Keramik, die eine individuelle Form der Zähne sehr schnell erzielt werden kann.
- 10 Die Kappen sind beispielsweise aus festem und/oder hochfestem Material, z.B. Zirkonoxid oder Aluminiumoxid oder aber aus Sintermetallen hergestellt, wobei vorzugsweise entsprechend den optischen und belastungsphysischen Anforderungen das ein oder andere Material gewählt wird.
- 15 Durch diese individuelle Formgebung erhält der Zahnarzt und/oder der Zahntechniker die Möglichkeit, Implantate bzw. diese Aufbauten wie natürliche Zähne zu behandeln und kann in seinem bekannten Arbeitsprozess ohne großen zeitlichen Mehraufwand, wie bei der Versorgung von natürlichen Zähnen verfahren.
- 20 Gleichzeitig bietet sich dadurch die Möglichkeit alle Materialien, die für die Versorgung natürlicher Zähne entwickelt wurden, wie z.B. Aufbaukeramiken, ebenso optimal einzusetzen, wie dies bei natürlichen Zähnen der Fall ist. Dies betrifft nicht nur die ästhetischen, sondern auch die belastungsphysiologisch relevanten Kriterien und begünstigt ganz entscheidend die Langlebigkeit der
- 25 Versorgung, z.B. Krone und des Implantats.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren an verschiedenen Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 in vereinfachter Darstellung ein Implantat gemäß der Erfindung mit einem als präparierbarer Kappe ausgebildeten Abutment;
- Fig. 2 das Implantat der Figur 1 mit präparierter Kappe und mit einer auf die Kappe aufgebrannten Schale aus Keramik;
- 5 Fig. 3 eine Darstellung ähnlich Figur 2, jedoch bei einer weiteren möglichen Ausführungsform;
- Fig. 4 verschiedene mögliche Stufenformen von an die natürliche Zahnform angepaßten Kappen des Implantats der Figur 1;
- Fig. 5 in vereinfachter Darstellung eine Draufsicht auf eine Kappe gemäß der
- 10 Erfindung;
- Fig. 6 - 9 verschieden geformte Kappe der Erfindung;
- Fig. 10 in vereinfachter Darstellung eine Kappe für einen Frontzahn in labialer Ansicht;
- Fig. 11 die Kappe der Figur 10 in Seitenansicht;
- 15 Fig. 12 die einem Prämolaren entsprechende Kappe in bukkaler/palatinaler oder lingualer Ansicht;
- Fig. 13 die Kappe der Figur 12 in Seitenansicht;
- Fig. 14 eine Kappe ähnlich einem Molaren in bukkaler/palatinaler oder lingualer Ansicht;
- 20 Fig. 15 die Kappe der Figur 14 in Seitenansicht; von mesial und distal;
- Fig. 16 in vereinfachter Darstellung eine weitere mögliche Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 17 ein Implantat gemäß der Erfindung mit einer Ausgleichskappe;
- Fig. 18 einen Schnitt durch einen Oberkieferknochen mit einem Implantat und mit
- 25 einer Kappe mit Achsausgleichswinkel;
- Fig. 19 die Kappe der Figur 18 in vereinfachter Darstellung und im Schnitt, zusammen mit einer gleichartigen Kappe ohne Achswinkelausgleich;
- Fig. 20 - 21 zwei weitere mögliche Ausführungsformen eines als Kappe ausgebildeten Abutments;

Fig. 22 in vereinfachter Darstellung und im Schnitt eine Kappe gemäß der Erfindung.

In den Figuren ist 1 ein Zahnimplantat, welches im Kiefer eines Patienten durch
5 Einschrauben verankerbar ist. Das Implantat 1 besitzt hierfür einen mit einem Gewinde versehenen Wurzelabschnitt oder Schaft 2, der aus einem geeigneten Werkstoff, beispielsweise Titan gefertigt ist. Im koronalen Bereich ist der Schaft 2 mit einem als Retensionszapfen ausgebildeten Zapfen 3 versehen, der zum Befestigen einer Kappe 4 mittels eines Klebeverbunds dient.

10

Bei der in den Figuren 1 - 3 dargestellten Ausführungsform besteht die Kappe 4 aus einem hochfesten, aber dennoch mit den üblichen zahnärztlichen Werkzeugen präparierbaren Werkstoff, beispielsweise aus Zirkon-Oxid oder aus Aluminium-Oxid.

15 Die präparierte Kappe 4 bildet beispielsweise die Basis einer Krone, d.h. auf die präparierte Kappe 4 wird z.B. eine die Außenfläche der Krone bildende Schale 5 aus Keramik aufgebracht. Es besteht weiterhin auch die Möglichkeit, die präparierte Kappe 4 als Basis für ein anderes Element eines Zahnersatzes zu verwenden, beispielsweise als Basis für einen Aufbau, wie für eine Brücke bzw. ein
20 Brückenglied, für einen Steg, für ein Teleskop usw.

Die Verbindung zwischen der Kappe 4 und dem Implantat 1 erfolgt bei der dargestellten Ausführungsform vorzugsweise ausschließlich durch Kleben oder Zementieren. Hierdurch ist gewährleistet, daß durch den Zapfen 3 und durch die
25 diesen Zapfen aufnehmende und an die Form des Zapfens 3 angepaßte Ausnehmung 6 der Verbund zwischen der Kappe 4 und dem Implantat 1 auf einer großen Fläche erfolgt und außerdem dieser Klebeverbund und dessen Belastbarkeit zumindest weitestgehend von der Form präparierten Kappe 4 und von dem Grad der Präparation der Kappe 4 unabhängig ist.

Die Verwendung des Implantats 1 und der zugehörigen Kappe 4 erfolgt z.B. in der Weise, daß zunächst das Implantat 1 im Kiefer des Patienten durch Einschrauben verankert wird, und zwar derart, daß nach dem Ausheilen der Zapfen 3 zugänglich ist. Im Anschluß daran wird beispielsweise mit der üblichen Technik ein Abdruck von dem Ober- oder Unterkiefer des Patienten angefertigt und dann unter Verwendung dieses Abdrucks und der mit dem Abdruck abgenommenen Kappe 4 ein Zahnersatz, beispielsweise die Krone angefertigt, die der Form des zu rekonstruierenden Zahnes entspricht. Hierfür kann, wenn dies notwendig ist, die Kappe im Zahnlabor präpariert und anschließend auf die Kappe die die Außenfläche der Krone bildenden Schale 5 aus Keramik aufgebrannt oder aber ein anderer Aufbau passend für die präparierte Kappe 4 als Basis angefertigt. Der so in einem Zahnlabor fertiggestellte Zahnersatz wird dann auf dem Zapfen 3 des eingeeilten Schaftes 2 aufgesetzt und dort durch den Kleber oder Zement fixiert. Die Kappe 4 übergreift dabei den koronalen Bereich des Implantats und insbesondere auch den konischen Zapfen 3 großflächig, so daß ein sehr stabiler Verbund erreicht ist.

Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, die Kappe 4 nach dem Ausheilen des Schaftes auf dem Zapfen 3 durch Kleben zu befestigen, dann die Kappe 4 nach dem Aushärten des Klebers am Patienten zu präparieren, die dann in der üblichen Weise wie ein präparierter Zahnstumpf weiter verwendet wird. Das Verbinden der präparierten Kappe 4 mit einem weiteren, gesondert angefertigten Aufbau erfolgt mit den üblichen Techniken, beispielsweise unter Verwendung eines geeigneten Klebers oder eines geeigneten Kunststoffzements oder Zement.

Unabhängig von den vorbeschriebenen Methoden der Verwendung des erfindungsgemäßen Implantats besteht eine Besonderheit der Erfindung darin, daß die Kappen 4 in Anlehnung an die natürliche Zahnform gefertigt sind, um so

insbesondere auch den Arbeitsaufwand grundsätzlich, aber auch beim Präparieren auf ein Minimum zu reduzieren.

Bei einer ersten möglichen Ausführungsform sind für die einzelnen Zahnformen an
5 diese angepaßte Kappen vorgesehen.

Wie in der Figur 1 angedeutet, ist die jeweilige Kappe 4 an ihrem Wurzelabschnitt bzw. Schaft zugewandten Seite außenliegend mit einer Stufe 12 mit Basis ausgebildet, die ebenso wie die Basis entsprechend der Position d der Figur 4
10 girlandenförmig,
d. h. mehrfach gewölbt, um die Achse der Kappe verläuft und entsprechend den Positionen a - c der Figur 4 die unterschiedlichste Formgebung aufweisen kann, und zwar unabhängig von der sonstigen Formgebung der Kappe 4. In der Position a ist der Übergang der Stufe 12 zu der Mantelfläche der Kappe 4 hohlkehlenartig
15 ausgebildet und in der Position b rechteckförmig, während dieser Übergang 13 in der Position c als Schrägfläche ausgeführt ist. Die Stufe selbst kann ebenfalls unterschiedliche Formgebungen aufweisen, beispielsweise kegelförmig nach Innen verlaufend, kreisringförmig, oder kegelförmig nach Außen verlaufend usw.
Weiterhin kann auch die in dieser Figur mit LH bezeichnete Höhe der jeweiligen
20 Stufe 12 bei den Kappen 4 variieren. Weiterhin kann die Stufe, wie bei 12.1 angedeutet, abgerundet oder, wie bei 12.2 angedeutet, schräg verlaufend und gewölbt ausgebildet sein. Gleiches gilt sinngemäß für die Stufentiefe ST, d. h. für den radialen Abstand der Außenfläche der Stufe 12 von der Mantelfläche der Kappe 4. Diese Stufentiefe ST beträgt mindestens 0,1 bis 0,2 mm, vorzugsweise
25 0,5 mm. Die Unterseite der Kappe 4 bzw. deren Basis ist mit 12.3 bezeichnet.

Die Figur 5 zeigt nochmals die generelle Formgebung der Kappe 4 in Draufsicht auf diese Kappe. Wie in dieser Figur dargestellt ist, weist die Kappe 4 beispielsweise an zwei mesio-distal gegeneinander versetzten Seiten, d. h. an zwei Seiten, die im

Verwendungsfall der Kappe in der Zahnreihe aufeinanderfolgen, jeweils eine Einziehung bzw. Ausnehmung 14 auf.

5 In den nachfolgenden Figuren 6 - 9 sind Beispiele für verschiedene, an die natürliche Zahnform angepasste Kappen wiedergegeben, und zwar jeweils in Seitenansicht und Vorderansicht (jeweils im Schnitt) sowie zum Teil auch in Draufsicht.

10 Die Figur 6 zeigt eine Kappe 4.1, die für Schneidezähne geeignet ist. In Seitenansicht weist diese Kappe 4.1 eine flammenartige Außenkontur auf und ist dementsprechend ausgehend von der Spitze an der palatinalen lingualen Seite zunächst konkav gekrümmt und daran anschließend konvex geformt, bevor die Kappe in den die Stufe bildenden Bereich übergeht. An der labialen Seite ist die Kappe leicht konvex gekrümmt oder gerade ausgebildet.

15 In Vorderansicht weist die Kappe die in der Position b wiedergegebene Formgebung auf, d. h. sie ist an den beiden Seitenflanken parallelwandig oder leicht gewölbt und sich ausgehend von der Spitze zu der Stufe 12 verbreitet ausgebildet. An der Spitze 15 kann die Kappe 4 a plan- oder geradlinig oder aber
20 auch, wie mit unterbrochenen Linien angedeutet ist, gewölbt ausgebildet sein. Die Kappe 4 a eignet sich insbesondere für die Verwendung im Bereich der Schneidezähne und Eckzähne.

25 Die Figur 7 zeigt in den Positionen a - c in Seitenansicht, Vorderansicht und Draufsicht eine Kappe 4.2 mit einer der natürlichen Form der Prämolaren angepassten Formgebung. Ausgehend von der Oberseite 15, an der die Kappe 4.2 zwei Höcker aufweist, die in bucco-oraler Richtung gegeneinander versetzt und durch ein sattelartige Vertiefung von einander getrennt sind, ist die Kappe an ihrer Außenfläche durchgehend abgerundet gekrümmt und geht dann entweder

verlaufend oder aber mit einem konkav abgerundeten oder rechteckförmigen Übergang 13 in die Stufe 12 über. Wie in der Position b mit unterbrochenen Linien angedeutet ist, kann die Kappe an ihrer Oberseite auch plan oder im wesentlichen plan ausgebildet sein. In

5

Draufsicht (Position c) weist die Kappe 4.2 eine ovale oder langgestreckte Ausbildung auf, und zwar mit der kürzeren Querschnittsseite in mesio-distaler Richtung. An den beiden, einander gegenüberliegenden Seiten kann die Kappe 4.2 wiederum mit jeweils einer Einziehung 14 versehen sein.

10

Die Figur 8 zeigt in den Positionen a und b in Seitenansicht, auch in Frontansicht sowie in Draufsicht eine Kappe 4.3, die an die natürliche Formgebung eines Molaren angepasst ist. An der Oberseite besitzt die Kappe vier Höcker, die in mesio-distaler sowie in bukkal-oraler gegeneinander versetzt sind. An den

15

Umfangsseiten der in Draufsicht im wesentlichen quadratisch mit abgerundeten Ecken ausgebildeten Kappe 4.3 vergrößert sich der Querschnitt ausgehend von der Kappenoberseite 15 zu der Stufe 12 bzw. zu dem Übergang 12 hin, und zwar leicht gewölbt.

20

Die Figur 9 zeigt in den Positionen a1 und a2 in bukkaler und palatinaler Ansicht sowie in den Positionen b1 und b2 in Draufsicht eine Kappe 4.4, die an die anatomische Form eines Oberkiefermolaren angepaßt ist.

25

Die Kappen sind dabei weiterhin jeweils für einen zugehörigen Schaft 2 passend ausgebildet. Der Schaft 2 besitzt dann für die Schneidezähne, Eckzähne, die Prämolaren und die Molaren einen unterschiedlichen Durchmesser, wobei der Durchmesser im Bereich zwischen 3,0 bis 12,0 mm variiert. Entsprechend dem Durchmesser des Schaftes 2 des Implantats variiert auch der Durchmesser des Zapfens 3.

Ausgangspunkt zumindest für die Form der Kappen, die ein Kappenset bilden, ist jeweils die natürliche Zahnform. Hierbei besteht beispielsweise die Möglichkeit, zumindest einige der Kappen oder aber sämtliche Kappen in mehreren Größen vorzusehen, und zwar beispielsweise dann als unterschiedliche Sets aus vorgeformten Kappen mit jeweils unterschiedlicher Größe.

Gegenüber der Kontur der natürlichen Zahnform sind die Kappen um ein bestimmtes Maß verkleinert, welches beispielsweise in der Größenordnung zwischen 0,1 bis 2,5 mm liegt, wobei dieses Maß der üblichen Materialdicke der Schale einer Einzelkrone, eines Brückengliedes, eines Teleskops usw. nicht überschreitet. Im Einzelnen gilt z.B.:

Beispiel 1

| Zahn | Kappenlänge | mesio-distaler Durchmesser an Stufe 12 | labio-bukkal-oraler Durchmesser an Stufe 12 |
|-------------------------|-------------|--|---|
| Oberkiefer | | | |
| mittlerer Schneidezahn | 10,5 - 5,5 | 7,0 - 4,0 | 6,0 - 3,0 |
| seitlicher Schneidezahn | 9,5 - 4,5 | 5 - 2,0 | 5,0 - 2,0 |
| Eckzahn | 10,0 - 5,0 | 5,5 - 2,5 | 7,0 - 4 |
| erster Prämolare | 8,5 - 3,5 | 5,0 - 2,0 | 8,0 - 4,0 |
| zweiter Prämolare | 8,5 - 3,5 | 5,0 - 2,0 | 8,0 - 4,0 |
| erster Molar | 7,5 - 2,5 | 8,0 - 5,0 | 10,0 - 6,0 |

| | | | |
|-------------------------|------------|-----------|------------|
| zweiter Molar | 7,0 - 2,5 | 7,0 - 4,0 | 10,0 - 4,0 |
| | | | |
| dritter Molar | 6,5 - 2,5 | 6,5 - 2,5 | 9,5 - 4,0 |
| | | | |
| Unterkiefer | | | |
| | | | |
| mittlerer Schneidezahn | 9,0 - 4,0 | 3,5 - 2,0 | 5,3 - 2,3 |
| | | | |
| seitlicher Schneidezahn | 9,5 - 4,5 | 4,0 - 2,0 | 5,8 - 2,8 |
| | | | |
| Eckzahn | 11,0 - 6,0 | 5,5 - 2,5 | 7,0 - 4,0 |
| | | | |
| erster Prämolare | 8,0 - 3,5 | 5,0 - 2,0 | 6,5 - 3,5 |
| | | | |
| zweiter Prämolare | 8,5 - 3,0 | 5,0 - 2,0 | 7,5 - 4,0 |
| | | | |
| erster Molar | 7,0 - 2,5 | 9,0 - 6,0 | 9,0 - 5,0 |
| | | | |
| zweiter Molar | 7,0 - 2,0 | 8,0 - 5,0 | 9,0 - 5,0 |
| | | | |
| dritter Molar | 7,0 - 2,5 | 7,5 - 4,5 | 9,0 - 5,0 |
| | | | |

Weitere Beispiele werden im Zusammenhang mit den Figuren 10 - 15 und den weiter beigefügten Tabellen beschrieben. In diesen Figuren sind die jeweils dargestellten Kappen vermaßt angegeben, wobei in den Figuren und den Tabellen
5 jeweils bedeuten:

A1 = Durchmesser der Kappe an der Oberseite bzw. Spitze in labialer Ansicht;
A2 = Durchmesser der Kappe in Höhe Beginn Tuberculum dentis in Seitenansicht
B = Durchmesser der Kappe in der Kappenmitte bei Frontzähnen und Prämolaren;
10 bei Molaren am Übergang der Höcker in den Kappenkörper/-korpus;

C = Durchmesser der Kappe an der Stufe bzw. im Bereich der Basis;

D = Durchmesser der Kappe am größten Umfang im Bereich der Stufe oder Basis;

E0 = Höhe der Kappe gemessen zwischen tiefster Stelle der girlandenförmigen Stufe und Oberseite bzw. Spitze der Kappe aus labialer bzw. bukkaler, lingualer

5 und palatinaler Sicht bei Frontzähnen und Prämolaren;

F = Höhe der Kappe gemessen zwischen dem höchsten Punkt der girlandenförmigen Stufe bis zur Oberseite der Kappe;

G1 = Höckerabstand aus bukkal-palatinal/lingualer Sicht bei Molaren;

G2 = Höckerabstand aus mesial-distaler Sicht bei Prämolaren und Molaren;

10 H1= Tiefe des von den Höckern an der Oberseite der Kappe gebildeten Sattels bei Prämolaren;

Speziell bei Prämolaren:

E1 = Höhe der bukkalen Höcker aus Seitenansicht;

15 E2 = Höhe der palatinalen Höcker aus Seitenansicht;

Speziell bei Molaren nachgebildeten Kappen:

Bukkale Ansicht:

E3 = Höhe der Kappe gemessen zwischen Stufe und mesio-bukkalem Höcker

20 E4 = Höhe gemessen zwischen Stufe und dem disto-bukkalem Höcker

Linguale Ansicht::

E7 = Höhe der Kappe gemessen zwischen Stufe und mesio-palatinalem/lingualen Höcker

E8 = Höhe der Kappe gemessen zwischen Stufe und disto-palatinalem/lingualen

25 Höcker

Mesiale Approximalansicht:

E5 = Höhe gemessen zwischen der Stufe und dem mesio-bukkalem Höcker

E6 = Höhe gemessen zwischen der Stufe und dem mesio-palatinalen/lingualen Höcker

Disto-bukkale Ansicht:

E9 = Höhe gemessen zwischen der Stufe und dem disto-bukkalen Höcker

E10 = Höhe gemessen zwischen der Stufe und dem disto-palatinalen/lingualen Höcker

5 H2= Tiefe des Sattels in Bukkalansicht bzw. Palatinal/Lingualansicht

H3 = Tiefe des Sattels in Seitenansicht von mesial und distal

Speziell bei Schneidezähnen:

I = Höhe Beginn des Tuberculum dentis

10 L = Höhe Ende des Tuberculum dentis

Die in den nachstehenden Tabellen angegebenen Werte können jeweils um +/- 0,1 bis 3,0 mm variieren.

15 Die Höhe der Stufe bzw. der Abstand der girlandenförmigen Stufe, von der girlandenförmigen Verbundfläche des Implantatschaftes kann zwischen 0,2 bis 0,6 mm betragen.

20 Generell sind die Kappenlänge sowie auch die Durchmesser der Kappe so gewählt, daß eine Kappendicke von wenigstens 0,1 bis 0,2 mm, vorzugsweise 0,4 bis 0,8 mm verbleibt. Die Kappenlänge ist jeweils die Länge der Kappe von der Spitze bis zur Stufe.

25 Die Figur 16 zeigt in vereinfachter Darstellung als weitere mögliche Ausführungsform ein Implantat 1 a mit einem zapfenartigen Abutment 4 a, das einen angeformten Zapfen 16 aufweist, der in eine Ausnehmung 17 eines dem Schaft 2 entsprechenden Schaft 2 a eingreift.

30 Vorstehend wurde davon ausgegangen, daß die jeweilige Kappe 4 nicht nur in verschiedenen, der natürlichen Zahnform angepaßten Formen vorgesehen ist,

sondern sich auch in ihrer Größe nur geringfügig von dem natürlichen Zahn unterscheidet und hierfür ggfs. mehrere Sets von Kappen mit unterschiedlicher Größe verwendet sind.

- 5 Grundsätzlich besteht aber auch die Möglichkeit, die Kappen 4 zwar wiederum der natürlichen Zahnform angepaßt, aber mit einer Größe zu fertigen, die gegenüber der natürlichen Zahnform um ein Maß reduziert ist, welches die Materialdicke, die für eine Schale oder einen anderen Aufbau mindestens notwendig ist, deutlich überschreitet. Diese Kappen entsprechen dann beispielsweise den Kappen 4a - 4h,
10 sind aber lediglich gegenüber den Kappen 4a - 4h ähnlich verkleinert. Durch diese verkleinerte Form erübrigt sich dann in der Regel ein Präparieren. Die Kappen können in der gleichen Weise verwendet werden, wie dies für die Kappen 4a - 4h beschrieben wurde, allerdings in der Weise, daß durch die aufgebrannte Schale oder den Aufbau ggf. mit vergrößerter Wandstärke die individuelle Form des zu
15 rekonstruierenden Zahnes realisiert wird.

Vorstehend wurde davon ausgegangen, daß das Implantat 1 jeweils zusammen mit einer Kappe 4 bzw. 4.a bzw. Abutment verwendet wird, die bzw. das vorgefertigt, aber der natürlichen Zahnform angepaßt ist.

20

- Es besteht ferner die Möglichkeit, die Kappe 4 auch unter Berücksichtigung des weiteren Aufbaus (z.B. aufgebrannte Keramikschale, separat gefertigter Aufbau usw.) gleich passend, d.h. an die individuelle Zahnform angepaßt zu fertigen, und zwar formreduziert unter Verwendung eines Wachsmodells, mit einem CAD-
25 Verfahren unter Verwendung einer Kamera oder unter Verwendung eines CT-Verfahrens oder auf eine andere geeignete Weise.

Die Figur 17 zeigt eine spezielle Situation, bei der im Kiefer eines Patienten zwei Implantate 1 mit stark divergierenden Längsachsen L verankert sind. Auf beide

Implantate 1 soll eine Brücke durch Aufschieben verankert werden. Mit GA ist eine gemeinsame Achse bezeichnet, die in einer gemeinsamen Ebene mit den divergierenden Längsachsen L der beiden Implantate 1 liegt und die auch der Richtung entspricht in der die Brücke auf die beiden Implantate 1 bzw. auf die
5 dortigen Ausgleichskappen 8 aufgeschoben werden soll, beispielsweise ist die Achse GA die Winkelhalbierende der beiden divergierenden Längsachsen L.

Um dies zu ermöglichen, sind auf den Implantaten 1 Ausgleichskappen 8 vorgesehen, die bei der dargestellten Ausführungsform kegelstumpfförmig, aber
10 unsymmetrisch zu der jeweiligen Längsachse L ausgebildet sind, und zwar derart, daß die Konizität der Mantelfläche 9 der jeweiligen Ausgleichskappe 8 an der bezogen auf die gemeinsame Achse GA abgewandten bzw. außenliegenden Bereich 9.1 der Mantelfläche 9 größer ist als an dem dieser gemeinsamen Achse GA zugewandten Bereich 9.2 dieser Mantelfläche 9. Der außenliegende Bereich 9.1
15 verläuft dabei mindestens parallel, vorzugsweise leicht konisch mit einem Winkel von 2 - 8° zu der gemeinsamen Achse GA, so daß ein Aufschieben der Brücke bzw. der Brückenglieder auf die an den Schäften 2 befestigten Ausgleichskappen 8 möglich ist. Letztere bestehen aus dem selben Material wie die vorbeschriebenen Kappen 4 und sind auch in gleicher Weise wie die vorbeschriebenen Kappen 4 mit
20 dem Schaft 2 bzw. mit dem dortigen Zapfen 3 verbunden. Dadurch, daß die Mantelfläche 9 der Ausgleichskappen in der beschriebenen Weise unsymmetrisch zur Längsachse L ausgebildet ist, wird erreicht, daß trotz der Parallelität des außenliegenden Bereiche 9.1 mit der Achse GA eine ausreichende Materialstärke für die jeweilige Ausgleichskappe 8 erhalten bleibt.

25

Die Ausgleichskappen 8 werden beispielsweise individuell angefertigt, und zwar z.B. mit den vorstehend für die individuelle Anfertigung der Kappen 4 angegebenen Technik. Weiterhin besteht die Möglichkeit, für die Ausgleichskappen 8 vorgefertigte, ebenfalls an die natürliche Zahnform angepaßte Kappen zu

- verwenden, die dann in unterschiedlichen Formen und Größen z.B. in einem Ausgleichskappenset bereitstehen. Die jeweilige Kappe 8 wird dann so präpariert, daß der außenliegende Bereich 9.1 parallel oder leicht konisch zur Achse GA ist. Das Präparieren der Ausgleichskappen erfolgt beispielsweise wiederum in einem
- 5 Zahnlabor, in dem auch der weitere, auf den Ausgleichskappen zu verankernde Aufbau gefertigt wird, oder aber die Ausgleichskappen werden von dem Zahnarzt am Patienten präpariert, und zwar beispielsweise nach dem Fixieren auf den eingeheilten Schaft 2.
- 10 Die Figur 18 zeigt in vereinfachter Darstellung einen Schnitt durch einen Oberkiefer zusammen mit dem dort verankerten Implantat bestehend aus dem Schaft 2 und einer Kappe 18, auf der eine Krone 19 vorgesehen ist. Die Kappe 18, die beispielsweise aus dem gleichen Material wie die Kappen 4 und 8 besteht, dient einem Achswinkelausgleich, d. h. die Kappe 18 ist so ausgebildet, daß ihre
- 15 Kappenachse KA mit der Längsachse L des Schaftes einen Winkel einschließt, beispielsweise einen Winkel in der Größenordnung bis zu etwa 15 bis 20°. Hierdurch ist es möglich, den Schaft 2 optimal in dem Oberkieferknochen 20 zu verankern und dennoch für die Krone 19 bzw. den von dieser Krone gebildeten Zahnersatz die richtige Lage zu erreichen, die mit der in der Figur 19 in der Position
- 20 b wiedergegebenen Kappe 18.1 nicht möglich wäre, bei der die Ausnehmung in der Kappe so ausgebildet ist, daß die Kappenachse KA achsgleich mit der Längsachse L des Implantats liegt. Dargestellt ist die Kappe mit dem Achswinkelausgleich in ihrer einem Frontzahn angepassten Form. Selbstverständlich sind auch andere Kappen mit einem Achsausgleichswinkel denkbar. Bevorzugt wird die Kappe 18 für
- 25 den jeweiligen Anwendungsfall bzw. Patienten individuell angefertigt.

Die Figur 20 zeigt als weitere mögliche Ausführungsform eine Kappe 4.5, die sich von der Kappe 4.1 im wesentlichen dadurch unterscheidet, daß ihre Form der

gleichmäßigen Reduzierung der Form eines natürlichen Zahnes entspricht, welcher in der Figur 20 mit der unterbrochenen Linie 21 angegeben ist.

Die Figur 21 zeigt als Ausführungsform eine Kappe 4.6, deren Korpus 4.6.1
5 dadurch gebildet ist, daß dieser Korpus sich an der Außenfläche ausgehend von der Stufe 12 oder Basis 12.3 geradlinig nach oben hin verjüngt.

Für den Schaft 2, für die Kappen 4, für die Ausgleichskappen 8 sowie für die Kappen 18 mit Achswinkelausgleich und für den weiteren auf der jeweiligen Kappe
10 vorgesehenen Aufbau werden generell Materialien verwendet, die hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung, ihrer mechanischen Festigkeit und Belastbarkeit und biologischen Verträglichkeit optimal ausgewählt sind. Als Materialien eignen sich beispielsweise Aluminiumoxid, Zirkonoxid, Sintermaterialien aus Metall oder Keramik, verschiedenste Metalle und Metall-Legierungen, wie z.B. Platin-Iridium,
15 auch Fein- oder Galvanogold, aufbrennbare Metall-Legierungen. Weiterhin können aufgebrachte Schichten oder Schalen beispielsweise durch Spattern, Sintern, Formen usw. erzeugt werden.

Die Schichtdicke der Kappen 4 ist von der Materialwahl abhängig. Bei Kappen 4
20 aus Aluminiumoxid liegt die Schichtdicke beispielsweise im Bereich von 0,4 bis 1,2 mm. Bei Kappen 4 aus Zirkonoxid liegt die Schichtdicke beispielsweise im Bereich zwischen 0,2 bis 0,8 mm.

Um einen möglichst optimalen, hochbelastbaren Verbund zwischen dem Schaft 2
25 und der jeweiligen Kappe 4 bzw. 8 zu erreichen, ist die Kappe an ihrem an den Schaft anschließenden Flächen, insbesondere auch im Bereich der den Zapfen 3 aufnehmenden Ausnehmung 6 oberflächenbehandelt, wie dies in der Figur 22 für die Kappe 4 wiedergegeben ist. Die in dieser Figur mit 10 angedeutete oberflächenbehandelte Schicht ist beispielsweise durch Ätzen oder durch eine

Silikatbeschichtung oder durch Laserbehandlung erzeugt, und zwar derart, daß hierdurch eine optimale Verbindung der Kappe 4 mit dem verwendeten Kleber erreicht wird. Die Schicht 10 kann auch eine Haftvermittlerschicht sein, d.h. z.B. eine leicht ätzbare Schicht, beispielsweise aus Siliziumoxid.

5

Die Schicht 10 ist durch eine leicht entfernbare Oberflächenschutzschicht 11 abgedeckt, beispielsweise durch eine Schicht aus Kalziumoxid oder durch eine Schicht aus einem unter Verwendung von Wasser oder einer Säure löslichen Kleber.

10

Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, den Schaft 2 bzw. den dortigen Zapfen 3 für eine optimale Verbindung mit dem Kleber entsprechend vorzubehandeln oder mit einer Haftvermittlerschicht zu versehen.

15

Weiterhin besteht die Möglichkeit, die vorbehandelte Fläche 10 oder eine entsprechende Haftvermittlerschicht durch einen rein mechanischen Schutz beispielsweise in Form einer Schutzkappe oder Schutzhülse oder einer abziehbaren Folie zu schützen, wobei verwendete Schutzhülsen zugleich auch dazu benutzt werden können, um beim Herstellen des Klebeverbunds zwischen dem Implantat und der Kappe den Kleber zurückzuhalten bzw. ein Verkleben mit Oberflächen zu vermeiden.

20

Eventuelle Schutzschichten befinden sich vorwiegend an der Außenfläche des Basisteils, d. h. im unteren Bereich der jeweiligen Kappe und/oder an der Außenfläche des koronalen Teils des Schaftes 2 bzw. 2a.

25

Weiterhin besteht auch die Möglichkeit, bei einer nicht vorbehandelten Kappe 4, 8 bzw. 18 die mit dem Schaft 2 zu verbindenden Flächen erst beim Verbinden der Kappe für den optimalen Klebeverbund vorzubehandeln, beispielsweise durch

Ätzen. In diesem Fall besteht die Kappe 4 bzw. 8 zumindest an ihrer für den Klebeverbund vorgesehenen Fläche beispielsweise aus einer ätzbaren Keramik.

Der Schaft 2 und/oder die Kappe 4 bzw. 8 sind, um das Einheilen zu
5 beschleunigen, mit Wachstumsfaktoren und/oder das Einheilen fördernden Bakterioziden oder bakteriostatischen Mitteln oder Medikamenten versehen, z.B. mit P15, BMP1 - 7, modifizierte Tetrazykline, Fibrin, CHX-Konzentrate, Antibiotika, wie Amoxizylin usw. Unabhängig hiervon oder aber zusätzlich hierzu besteht
10 weiterhin die Möglichkeit, während der Einheilzeit eine wiederentfernbar oder aus einem resorbierbaren Material hergestellte Einheilkappe zu verwenden, vorzugsweise eine Einheilkappe aus einem elastischen Material. Diese Einheilkappe ist dann vorzugsweise zur optimalen Stimulation dem Querschnitt der späteren Krone entsprechend anatomisch richtig geformt und enthält dann ebenfalls den Einheilprozeß verbessernde Mittel wie z.B. Wachstumsfaktoren,
15 Medikamente usw..

Die Erfindung wurde voranstehend an Ausführungsbeispielen beschrieben. Es versteht sich, daß weitere Änderungen sowie Abwandlungen möglich sind, ohne daß dadurch der der Erfindung zugrundeliegende Erfindungsgedanke verlassen
20 wird.

Tabelle 1
Labialansicht Frontzähne OK

| Oberer mittlerer Schneidezahn | | | | | | |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| | A1 | B | C | D | E0 | |
| maximal | 3,2 | 4,2 | 5,6 | 6,7 | 10 | |
| minimal | 2,1 | 2,9 | 3,4 | 5,3 | 6,6 | |
| Mittelwert | 2,736 | 3,609 | 4,300 | 5,981 | 8,345 | |
| Standard- abweichung | 0,377 | 0,375 | 0,583 | 0,773 | 1,084 | |

Maße

| Oberer seitlicher Schneidezahn | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| | A1 | B | C | D | E0 | |
| maximal | 2,4 | 3,6 | 4,3 | 5,4 | 9,5 | |
| minimal | 1,1 | 1,9 | 2,2 | 3,2 | 6,7 | |
| Mittelwert | 1,933 | 2,741 | 3,083 | 4,591 | 7,65 | |
| Standard- abweichung | 0,411 | 0,479 | 0,542 | 0,831 | 1,052 | |

Maße

| Oberer Eckzahn | | | | | | |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| | A1 | B | C | D | E0 | |
| maximal | 2,9 | 3,8 | 4,3 | 6,1 | 11,2 | |
| minimal | 1,7 | 3,1 | 3,5 | 4,5 | 7,1 | |
| Mittelwert | 2,290 | 3,450 | 3,950 | 5,610 | 9,240 | |
| Standard- abweichung | 0,363 | 0,227 | 0,295 | 0,474 | 1,443 | |

Maße

Tabelle 2

Bukkal- und Palatinalansicht Prämolaren OK

Oberer 1. Prämolare

| | A1 | B | | C | | D | | E0 |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | bukk | pal | bukk | pal | bukk | pal | bukk | pal |
| maximal | 2,6 | 2,7 | 4 | 3,7 | 4,3 | 4 | 5,3 | 7,6 |
| minimal | 1,3 | 1,4 | 2,3 | 2,1 | 2,7 | 3,4 | 3,8 | 4,6 |
| Mittelwert | 2,058 | 1,975 | 3,083 | 2,916 | 3,567 | 3,408 | 4,666 | 6,441 |
| Standard- abweichung | 0,37 | 0,398 | 0,539 | 0,45 | 0,571 | 0,456 | 0,51 | 0,509 |

Maße

Oberer 2. Prämolare

| | A1 | B | | C | | D | | E0 |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | bukk | pal | bukk | pal | bukk | pal | bukk | pal |
| maximal | 2,3 | 2,7 | 3,8 | 3,5 | 4,2 | 4,1 | 5,4 | 7,3 |
| minimal | 1,3 | 1,2 | 2,2 | 2,1 | 2,5 | 2,4 | 3,3 | 3,7 |
| Mittelwert | 1,841 | 1,975 | 2,966 | 2,916 | 3,375 | 3,4 | 4,341 | 5,808 |
| Standard- abweichung | 0,277 | 0,42 | 0,549 | 0,472 | 0,578 | 0,488 | 0,624 | 0,442 |

Maße

Tabelle 3

Bukkal- und Palatinalansicht Molaren OK

Oberer 1. Molar

| | G1 | | B | | C | | D | | E | | H2 | | E | |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | bukk | pal | bukk | pal | bukk | pal | bukk | pal | bukk | pal | bukk | pal | bukk | pal |
| maximal | 3,40 | 4,10 | 6,00 | 7,40 | 7,30 | 7,30 | 8,50 | 8,80 | 6,90 | 10,30 | 0,50 | 0,60 | 7,80 | 9,20 |
| minimal | 2,40 | 2,10 | 4,70 | 4,20 | 5,50 | 4,90 | 5,80 | 5,30 | 3,90 | 2,80 | 0,00 | 0,00 | 3,80 | 3,20 |
| Standard- abweichung | 3,058 | 3,108 | 5,383 | 5,550 | 6,283 | 6,033 | 7,200 | 6,941 | 5,233 | 4,966 | 0,216 | 0,208 | 5,475 | 5,225 |
| Standard- abweichung | 0,362 | 0,555 | 0,478 | 0,881 | 0,498 | 0,819 | 0,768 | 0,983 | 0,917 | 2,065 | 0,180 | 0,219 | 1,374 | 1,597 |

Maße

Oberer 2. Molar

| | G1 | | B | | C | | D | | E | | H2 | | E | |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | bukk | pal | bukk | pal | bukk | pal | bukk | pal | bukk | pal | bukk | pal | bukk | pal |
| maximal | 4,3 | 3,9 | 6,8 | 6,3 | 7,8 | 6,8 | 8,2 | 7,7 | 6,3 | 5,6 | 0,3 | 0,2 | 6,9 | 5,4 |
| minimal | 2,10 | 1,70 | 4,10 | 3,50 | 4,50 | 3,60 | 5,60 | 5,30 | 3,50 | 2,30 | 0,00 | 0,00 | 2,90 | 2,70 |
| Mittelwert | 3,28 | 2,95 | 5,18 | 4,83 | 5,85 | 5,26 | 6,95 | 6,32 | 5,00 | 3,95 | 0,11 | 0,03 | 4,98 | 3,94 |
| | 0,634 | 0,688 | 0,840 | 0,762 | 0,985 | 0,938 | 0,722 | 0,784 | 0,878 | 1,221 | 0,125 | 0,075 | 1,243 | 0,950 |

Maße

Tabelle 4

Labialansicht Schneidezähne UK

Unterer mittlerer Schneidezahn

| | A1 | B | C | D | E0 |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| maximal | 2,50 | 3,70 | 4,30 | 6,00 | 9,10 |
| minimal | 1,20 | 1,80 | 2,10 | 2,80 | 6,90 |
| Mittelwert | 1,650 | 2,308 | 2,733 | 3,691 | 7,775 |
| Standard- abweichung | 0,384 | 0,591 | 0,752 | 1,188 | 0,775 |

Maße

Unterer seitlicher Schneidezahn

| | A1 | B | C | D | E0 |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| maximal | 2,40 | 2,90 | 3,60 | 4,20 | 8,40 |
| minimal | 1,20 | 1,90 | 2,30 | 2,90 | 6,40 |
| Mittelwert | 1,616 | 2,283 | 2,741 | 3,491 | 7,308 |
| Standard- abweichung | 0,358 | 0,255 | 0,396 | 0,418 | 0,546 |

Maße

Unterer Eckzahn

| | A1 | B | C | D | E0 |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| maximal | 3,40 | 4,20 | 5,00 | 6,20 | 10,30 |
| minimal | 1,60 | 2,40 | 3,20 | 4,00 | 6,70 |
| Mittelwert | 2,470 | 3,340 | 3,970 | 5,04 | 8,570 |
| Standard- abweichung | 0,590 | 0,503 | 0,648 | 0,751 | 1,194 |

Maße

Tabelle 5
Bukkal- und Lingualansicht Prämolaren UK

Unterer 1. Prämolare

| | A1 | | B | | C | | D | | E0 | |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | bukk | ling | bukk | ling | bukk | ling | bukk | ling | bukk | ling |
| maximal | 2,90 | 2,4 | 3,90 | 3,9 | 4,60 | 4,2 | 5,60 | 5,5 | 8,90 | 7,4 |
| minimal | 1,70 | 1,8 | 2,70 | 2,3 | 3,20 | 2,6 | 3,90 | 3,7 | 5,90 | 3,8 |
| Mittelwert | 2,263 | 2,081 | 3,154 | 3,009 | 3,645 | 3,354 | 4,681 | 4,209 | 7,454 | 5,6 |
| Standard- abweichung | 0,352 | 0,194 | 0,398 | 0,508 | 0,418 | 0,524 | 0,475 | 0,548 | 0,888 | 1,435 |

Maße

Unterer 2. Prämolare

| | A1 | | B | | C | | D | | E0 | |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | bukk | ling | bukk | ling | bukk | ling | bukk | ling | bukk | ling |
| maximal | 3,10 | 2,9 | 4,00 | 4 | 4,50 | 4,6 | 5,70 | 5,9 | 8,10 | 5,9 |
| minimal | 2,00 | 1,7 | 3,00 | 2,7 | 3,70 | 3,1 | 4,20 | 4,2 | 4,10 | 3,5 |
| Mittelwert | 2,381 | 2,163 | 3,463 | 3,227 | 4,100 | 3,736 | 5,063 | 4,745 | 7,063 | 4,563 |
| Standard- abweichung | 0,373 | 0,304 | 0,280 | 0,395 | 0,296 | 0,443 | 0,39 | 0,425 | 1,130 | 0,651 |

Maße

Tabelle 6
Bukkal- und Lingualansicht Molaren UK

Unterer 1. Molar

| Maße | G1 | | B | | C | | D | | E | | H2 | | E | |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | bukk | ling | bukk | ling | bukk | ling | bukk | ling | bukk | ling | bukk | ling | bukk | ling |
| maximal | 5,10 | 5,60 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,70 | 10,10 | 9,90 | 6,40 | 7,30 | 0,60 | 0,90 | 8,10 | 6,80 |
| minimal | 2,80 | 3,00 | 5,50 | 3,90 | 5,10 | 4,10 | 6,50 | 4,40 | 3,80 | 2,90 | 0,00 | 0,00 | 3,10 | 3,00 |
| Mittelwert | 3,954 | 4,172 | 6,327 | 6,200 | 6,918 | 6,890 | 8,590 | 8,454 | 5,090 | 4,381 | 0,254 | 0,254 | 5,518 | 4,118 |
| Standard-abweichung | 0,720 | 0,922 | 0,743 | 1,063 | 0,815 | 1,149 | 1,070 | 1,497 | 1,074 | 1,192 | 0,216 | 0,317 | 1,753 | 1,148 |

Unterer 2. Molar

| Maße | G1 | | B | | C | | D | | E | | H2 | | E | |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | bukk | ling | bukk | ling | bukk | ling | bukk | ling | bukk | ling | bukk | ling | bukk | ling |
| maximal | 5,40 | 6,00 | 7,80 | 8,20 | 8,80 | 9,10 | 9,60 | 9,90 | 6,50 | 5,80 | 0,70 | 0,70 | 7,60 | 6,90 |
| minimal | 3,40 | 4,00 | 6,20 | 6,70 | 7,10 | 7,00 | 8,50 | 8,50 | 3,20 | 3,10 | 0,00 | 0,00 | 2,90 | 2,90 |
| Mittelwert | 4,366 | 4,933 | 7,166 | 7,488 | 7,877 | 7,967 | 9,144 | 9,155 | 4,800 | 4,466 | 0,266 | 0,233 | 5,466 | 4,840 |
| Standard-abweichung | 0,681 | 0,751 | 0,576 | 0,487 | 0,632 | 0,690 | 0,444 | 0,490 | 1,136 | 0,911 | 0,244 | 0,259 | 1,746 | 1,285 |

Unterer 3. Molar

| Maße | G1 | | B | | C | | D | | E | | H2 | | E | |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | bukk | ling | bukk | ling | bukk | ling | bukk | ling | bukk | ling | bukk | ling | bukk | ling |
| maximal | 5,90 | 5,20 | 7,70 | 7,20 | 7,90 | 7,80 | 9,00 | 7,90 | 4,70 | 3,10 | 0,10 | 0,00 | 5,40 | 4,40 |
| minimal | 3,50 | 3,50 | 5,40 | 6,50 | 7,00 | 6,40 | 7,30 | 7,70 | 2,30 | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 4,70 | 3,40 |
| Mittelwert | 4,700 | 4,350 | 6,550 | 6,900 | 7,450 | 7,100 | 8,150 | 7,80 | 3,500 | 3,050 | 0,050 | 0,000 | 5,050 | 3,900 |
| Standard-abweichung | 1,697 | 1,202 | 1,626 | 0,424 | 0,636 | 0,989 | 1,202 | 0,141 | 1,697 | 0,070 | 0,070 | 0,000 | 0,494 | 0,707 |

Tabelle 7

Seitenansicht Frontzähne OK

| Oberer mittlerer Schneidezahn | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|--|
| | A2 | C | D | F | I | K | | | |
| maximal | 3,9 | 5,2 | 7,1 | 9,9 | 3,8 | 1,9 | | | |
| minimal | 2,2 | 4,1 | 5,3 | 6 | 2 | 1,1 | | | |
| Mittelwert | 2,690 | 4,509 | 5,945 | 6,981 | 2,854 | 1,563 | | | |
| Standard- abweichung | 0,463 | 0,361 | 0,494 | 1,235 | 0,689 | 0,287 | | | |

Maße

| Oberer seitlicher Schneidezahn | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|--|
| | A2 | C | D | F | I | K | | | |
| maximal | 2,6 | 4,3 | 7 | 8,6 | 3,6 | 2,2 | | | |
| minimal | 1,8 | 3,2 | 4,8 | 4,9 | 2,1 | 1 | | | |
| Mittelwert | 2,281 | 3,8 | 5,709 | 6,409 | 2,872 | 1,645 | | | |
| Standard- abweichung | 0,222 | 0,293 | 0,759 | 1,124 | 0,542 | 0,329 | | | |

Maße

| Oberer Eckzahn | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|--|
| | A2 | C | D | F | I | K | | | |
| maximal | 3,8 | 6 | 8,1 | 9,3 | 4,8 | 2,8 | | | |
| minimal | 2,2 | 4,2 | 5,5 | 5,7 | 2,4 | 1 | | | |
| Mittelwert | 2,940 | 5,140 | 7,000 | 7,510 | 3,340 | 1,710 | | | |
| Standard- abweichung | 0,469 | 0,600 | 0,809 | 1,233 | 0,832 | 0,544 | | | |

Maße

Tabelle 8

Seitenansicht Prämolaren OK

Oberer 1. Prämolare

| | G2 | B | C | D | E1 | H1 | E2 |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| maximal | 5,3 | 7,1 | 7,8 | 8,8 | 7,7 | 1,2 | 5,6 |
| minimal | 2,9 | 5,2 | 5,9 | 7,2 | 4,4 | 0,4 | 3,7 |
| Mittelwert | 4,175 | 6,116 | 6,566 | 7,908 | 5,325 | 0,791 | 4,466 |
| Standard- abweichung | 0,748 | 0,523 | 0,613 | 0,541 | 0,951 | 0,239 | 0,996 |

Maße

Oberer 2. Prämolare

| | G2 | B | C | D | E1 | H1 | E2 |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| maximal | 5 | 6,7 | 7,5 | 8,7 | 6,9 | 1 | 6,8 |
| minimal | 2,2 | 4,6 | 4,4 | 5,6 | 4 | 0,3 | 3,6 |
| Mittelwert | 3,93 | 5,646 | 6,215 | 7,592 | 5,184 | 0,661 | 4,846 |
| Standard- abweichung | 0,795 | 0,798 | 0,854 | 0,892 | 0,889 | 0,198 | 0,885 |

Maße

Tabelle 9

Seitenansicht Molaren OK/ mesial und distal

Oberer 1. Molar

| Maße | G2 | | B | | C | | D | | E | | H3 | | E | |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | mes. | dist | mes | dist | mes | dist | mes | dist | mes | dist | mes | dist | mes | dist |
| | 6,40 | 6,50 | 8,70 | 8,80 | 9,70 | 9,00 | 11,90 | 10,70 | 6,30 | 7,80 | 1,20 | 1,00 | 6,20 | 8,80 |
| maximal | 4,50 | 3,80 | 6,70 | 6,40 | 7,70 | 7,10 | 8,80 | 8,40 | 3,90 | 4,50 | 0,40 | 0,40 | 3,20 | 3,00 |
| minimal | | | | | | | | | | | | | | |
| Standard- | | | | | | | | | | | | | | |
| abweichung | 5,440 | 5,060 | 7,970 | 7,710 | 8,790 | 8,290 | 10,520 | 9,620 | 5,040 | 5,560 | 0,760 | 0,810 | 4,900 | 5,290 |
| Standard- | | | | | | | | | | | | | | |
| abweichung | 0,611 | 0,798 | 0,539 | 0,756 | 0,627 | 0,631 | 1,015 | 0,801 | 1,016 | 1,075 | 0,250 | 0,166 | 0,959 | 1,642 |

Maße

Oberer 2. Molar

| Maße | G2 | | B | | C | | D | | E | | H3 | | E | |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | mes. | dist | mes | dist | mes | dist | mes | dist | mes | dist | mes | dist | mes | dist |
| | 7,50 | 6,30 | 9,40 | 8,50 | 9,90 | 9,10 | 11,50 | 10,40 | 7,30 | 6,60 | 1,90 | 1,60 | 6,40 | 5,40 |
| maximal | 3,10 | 2,80 | 5,20 | 5,10 | 6,70 | 6,20 | 8,80 | 7,90 | 4,30 | 3,50 | 0,20 | 0,50 | 3,30 | 3,50 |
| minimal | | | | | | | | | | | | | | |
| Mittelwert | 5,309 | 4,772 | 7,263 | 6,745 | 8,454 | 7,536 | 10,040 | 9,027 | 5,263 | 5,145 | 0,727 | 0,890 | 4,390 | 4,281 |
| bevorzugter Wert | 1,576 | 1,088 | 1,377 | 1,009 | 1,072 | 0,959 | 1,026 | 0,797 | 0,818 | 0,802 | 0,494 | 0,336 | 0,780 | 0,663 |

Maße

Tabelle 10
Seitenansicht Frontzähne UK

| Unterer mittlerer Schneidezahn | | A2 | B | D | F | I | K |
|--------------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Maße | maximal | 3,10 | 4,60 | 6,50 | 7,10 | 3,60 | 2,40 |
| | minimal | 1,70 | 3,30 | 4,70 | 4,70 | 1,90 | 1,10 |
| | Mittelwert | 2,291 | 4,091 | 5,433 | 6,167 | 2,608 | 1,633 |
| | Standard- | | | | | | |
| | abweichung | 0,391 | 0,387 | 0,609 | 0,743 | 0,553 | 0,396 |

| Unterer seitlicher Schneidezahn | | A2 | B | D | F | I | K |
|---------------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Maße | maximal | 3,30 | 5,50 | 7,20 | 7,00 | 3,30 | 2,70 |
| | minimal | 2,10 | 3,80 | 4,70 | 4,50 | 1,70 | 1,10 |
| | Mittelwert | 2,758 | 4,650 | 5,933 | 6,108 | 2,641 | 1,691 |
| | Standard- | | | | | | |
| | abweichung | 0,444 | 0,593 | 0,884 | 0,911 | 0,518 | 0,460 |

| Unterer Eckzahn | | A2 | B | D | F | I | K |
|-----------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Maße | maximal | 5,10 | 6,80 | 7,80 | 10,20 | 3,90 | 2,90 |
| | minimal | 2,40 | 4,50 | 6,30 | 4,60 | 2,00 | 1,10 |
| | Mittelwert | 3,827 | 5,618 | 7,109 | 7,181 | 3,081 | 1,972 |
| | Standard- | | | | | | |
| | abweichung | 0,819 | 0,695 | 0,461 | 1,683 | 0,729 | 0,526 |

Tabelle 11

Seitenansicht Prämolaren UK

Unterer 1. Prämolare

| | G2 | B | C | D | E1 | H1 | E2 |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| maximal | 4,50 | 6,20 | 6,40 | 7,70 | 8,80 | 0,60 | 7,60 |
| minimal | 1,90 | 4,10 | 4,10 | 5,20 | 4,40 | 0,10 | 3,50 |
| Mittelwert | 2,936 | 4,836 | 5,200 | 6,19 | 5,890 | 0,454 | 5,063 |
| Standard- abweichung | 0,727 | 0,739 | 0,667 | 0,996 | 1,398 | 0,136 | 1,347 |

Maße

Unterer 2. Prämolare

| | G2 | B | C | D | E1 | H1 | E2 |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| maximal | 4,00 | 5,40 | 6,30 | 8,00 | 7,90 | 0,80 | 4,90 |
| minimal | 3,00 | 4,70 | 5,20 | 5,50 | 3,70 | 0,10 | 3,20 |
| Mittelwert | 3,510 | 5,150 | 5,620 | 6,66 | 5,560 | 0,520 | 4,090 |
| Standard- abweichung | 0,360 | 0,259 | 0,326 | 0,816 | 1,581 | 0,229 | 0,611 |

Maße

Tabelle 12

Seitenansicht Molaren UK /mesial und distal

Unterer 1. Molar

| | G2 | | B | | C | | D | | E | | H3 | | E | |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | mes. | dist | mes | dist | mes | dist | mes | dist | mes | dist | mes | dist | mes | dist |
| maximal | 5,00 | 4,90 | 6,70 | 6,90 | 7,80 | 7,80 | 9,50 | 8,90 | 7,40 | 7,10 | 0,70 | 0,60 | 5,00 | 5,40 |
| minimal | 2,40 | 2,20 | 4,80 | 4,90 | 6,20 | 5,80 | 7,20 | 6,40 | 2,50 | 3,00 | 0,20 | 0,30 | 2,90 | 1,70 |
| Mittelwert | 4,022 | 3,833 | 5,911 | 5,844 | 6,888 | 6,533 | 8,500 | 7,933 | 4,422 | 4,277 | 0,489 | 0,477 | 3,600 | 3,766 |
| Standard-abweichung | 0,754 | 0,838 | 0,615 | 0,716 | 0,586 | 0,680 | 0,923 | 0,831 | 1,363 | 1,212 | 0,138 | 0,093 | 0,700 | 1,083 |

Maße

Unterer 2. Molar

| | G2 | | B | | C | | D | | E | | H3 | | E | |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | mes. | dist | mes | dist | mes | dist | mes | dist | mes | dist | mes | dist | mes | dist |
| maximal | 6,10 | 5,40 | 8,10 | 7,40 | 8,50 | 8,00 | 9,80 | 9,00 | 7,70 | 7,10 | 0,80 | 0,90 | 7,00 | 6,30 |
| minimal | 4,30 | 3,00 | 4,90 | 5,30 | 6,50 | 5,80 | 7,20 | 6,50 | 3,70 | 2,80 | 0,10 | 0,10 | 3,30 | 3,00 |
| Mittelwert | 4,672 | 4,554 | 6,700 | 6,336 | 7,518 | 7,000 | 8,781 | 7,981 | 5,509 | 4,500 | 0,518 | 0,545 | 4,963 | 4,518 |
| Standard-abweichung | 0,754 | 0,729 | 0,920 | 0,755 | 0,814 | 0,700 | 0,847 | 0,894 | 1,341 | 1,518 | 0,222 | 0,246 | 1,170 | 1,129 |

Maße

Unterer 3. Molar

| | G2 | | B | | C | | D | | E | | H3 | | E | |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | mes. | dist | mes | dist | mes | dist | mes | dist | mes | dist | mes | dist | mes | dist |
| maximal | 5,50 | 4,10 | 7,60 | 5,40 | 8,80 | 7,70 | 9,90 | 8,70 | 4,90 | 2,80 | 0,80 | 0,90 | 4,80 | 3,60 |
| minimal | 3,60 | 3,30 | 5,00 | 4,50 | 5,60 | 5,00 | 6,30 | 5,20 | 3,90 | 1,60 | 0,50 | 0,30 | 4,00 | 3,00 |
| Mittelwert | 4,550 | 3,700 | 6,300 | 4,950 | 7,200 | 6,350 | 8,100 | 6,95 | 4,400 | 2,800 | 0,650 | 0,600 | 4,400 | 3,300 |
| Standard-abweichung | 1,343 | 0,565 | 1,838 | 0,636 | 2,262 | 1,909 | 2,545 | 2,474 | 0,707 | 1,697 | 0,212 | 0,424 | 0,565 | 0,424 |

Maße

Bezugszeichenliste

| | | |
|----|-----------|--|
| | 1, 1a | Implantat |
| | 2, 2a | Wurzel-Schaft des Implantats |
| 5 | 3 | Retensionszapfen |
| | 4, 4a | Kappe |
| | 4.1 - 4.3 | Kappenform |
| | 5 | aufgebrannte Schicht bzw. Schale |
| | 6 | Ausnehmung der Kappe |
| 10 | 7 | auf die Kappe 4 aufgesetzter, separater Aufbau |
| | 8 | Ausgleichskappe |
| | 9 | Mantelfläche der Ausgleichskappe |
| | 9.1 | außenliegender Bereich |
| | 9.2 | innenliegender Bereich |
| 15 | 10 | durch Oberflächenbehandlung erzeugte Schicht |
| | 11 | Schutzschicht |
| | 12 | Stufe |
| | 13 | Übergang |
| | 14 | Einziehung |
| 20 | 15 | Kappenspitze |
| | 16 | angeformter Zapfen |
| | 17 | Ausnehmung |
| | 18 | Kappe bzw. Abutment mit Axialwinkelausgleich |
| | 19 | Krone |
| 25 | 20 | Oberkieferknochen |
| | SH | Stufenhöhe |
| | ST | Stufentiefe |
| | L | Implantatlängsachse |

| | |
|----|--|
| GA | gemeinsame Achse zweier divergierender Implantatlängsachsen |
| K | Abutment Korpus |
| V | Verbundfläche Abutment Implantat |

Patentansprüche

- 5 1. Abutment für ein Zahnimplantat mit einem in einem Kiefer vorzugsweise durch
Einschrauben verankerbaren Wurzelabschnitt oder -schaft (2), auf dessen
koronalen Bereich das Abutment (4, 4a, 8, 18) z.B. durch einen Klebeverbund
fixierbar ist, **dadurch gekennzeichnet**,
daß das Abutment (4, 4a, 8, 18) Teil wenigstens eines Sets aus vorgefertigten
10 Abutments, die in ihrer Form unterschiedlich und jeweils an eine Form eines
natürlichen Zahns angepaßt sind.
2. Abutment nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch mehrere Sets mit jeweils
unterschiedlichen, jeweils an die natürliche Form eines Zahnes angepaßten
15 Abutments, wobei die Abutments (4, 4a, 8, 18) von Set zu Set unterschiedliche
Größen aufweisen.
3. Abutment nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Abutment
(4, 8, 18) der reduzierten Form eines natürlichen Frontzahnes, eines Prämolaren
20 oder Molaren entspricht.
4. Abutment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, daß das Abutmentset
eine reduzierte Anzahl von Abutments (4, 4a, 8, 18) mit unterschiedlicher
Formgebung aufweist, beispielsweise nur Abutments, die der reduzierten Form
25 eines natürlichen Frontzahnes, eines Prämolaren oder Molaren entsprechen.
5. Abutment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß die Abutments (4, 4a, 8, 18) gegenüber der natürlichen Zahnform um ein
Maß verkleinert sind, welches höchstens gleich der Wandstärke eines auf dem

Abutment vorzusehenden weiteren Aufbauteils entspricht.

- 5 6. Abutment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkontur des jeweiligen Abutment (4,8) gegenüber der Außenkontur der Form eines natürlichen Zahnes um etwa 0,1 bis 2,5 mm verkleinert ist.
7. Abutment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Abutment aus Aluminiumoxid, Zirkonoxid, Metall oder einem hoch belastbaren Material besteht.
- 10 8. Abutment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Abutment aus Aluminiumoxid eine Wandstärke von wenigstens 0,2 bis 1,2 mm aufweist.
- 15 9. Abutment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Abutment aus Zirkonoxid wenigstens eine Wandstärke von 0,15 bis 0,8 mm aufweist.
- 20 10. Abutment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der koronale Bereich des Implantatschaftes (2) von einem Zapfen oder zapfenartigen Vorsprung (3) gebildet ist, und daß das Abutment (4, 4a, 8, 18) eine an die Form des Zapfens angepaßte Ausnehmung (6) aufweist.
- 25 11. Abutment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Abutment (4, 4a, 8, 18) an einer mit dem Implantatschaft (2) zu verbindenden Fläche für eine Optimierung des Klebeverbundes vorbehandelt ist, und zwar durch mechanisches Aufrauhen, Ätzen und/oder Beschichten mit einer mit dem Kleber des Verbundes

reagierenden Aktivschicht.

12. Abutment nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch eine Schutzschicht zum Abdecken der oberflächenbehandelten Schicht.

5

13. Abutment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Abutment an ihrer Fläche für den Klebeverbund mit dem Implantatschaft ätzbar ausgebildet ist, beispielsweise aus einer ätzbaren Oberflächenschicht, z.B. aus Siliciumoxid besteht.

10

14. Abutment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Abutment, beispielsweise das präparierte Abutment die Basis für einen weiteren Aufbau ist.

15 15. Abutment nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Abutment (4) beispielsweise das präparierte Abutment (4) die Basis einer Krone mit auf das Abutment aufgebrannter, aufgegossener oder aufgesinterter die Außenfläche der Krone bildenden Schale, beispielsweise mit aufgebrannter Keramik ist.

20 16. Abutment nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Abutment, beispielsweise das präparierte Abutment Basis für einen separat gefertigten Aufbau, beispielsweise für eine separat gefertigte Schale einer Krone, für ein Brückenglied, für ein Teleskop oder einen Steg ist.

25 17. Abutment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Abutment (8) als Ausgleichskappe mit einem kegelstumpfförmig ausgebildeten koronalen Bereich gefertigt ist, dessen Mantelfläche (9) unsymmetrisch zu einer Implantatlängsachse (L) derart geformt ist, daß die Mantelfläche an zwei sich bezogen auf die Implantatlängsachse

gegenüberliegenden Bereichen (9.1, 9.2) unterschiedliche Konizität aufweisen.

18. Abutment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Abutment (4, 4a, 8, 18) eine Kappe ist.

5

19. Abutment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse des Abutments mit der Längsachse des Implantats bzw. des Wurzelschaftes (2, 2a) einen Winkel einschließt, beispielsweise einen Winkel bis zu etwa 20°.

10

20. Abutment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Basis oder Stufe des Abutments einen girlandenförmigen Verlauf aufweist, und daß die tiefste Stelle dieses Verlaufs bukkal-labial und lingual-palatinal vorgesehen ist.

15

21. Abutment nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der tiefsten Stelle des girlandenförmigen Verlaufs von der Spitze des Abutments bukkal-labial unterschiedlich von dem entsprechenden Abstand palatinal-lingual ist.

20

22. Abutment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der Außenfläche des Basisteils des Abutments und/oder an der Außenfläche des koronalen Teils des Schaftes (2) eine diese Flächen abdeckende Schutzschicht oder Schutzhülse vorgesehen ist.

25

23. Abutment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Abutment und/oder der Schaft zum Beschleunigen des Einheilens mit Wachstumsfaktoren und/oder mit das Einheilen fördernden Stoffen, beispielsweise bakterioziden, bakteriostatischen Mitteln oder

Medikamenten versehen sind.

24. Abutment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die individuelle anatomische Aufbauform eine gleichmäßige Reduktion um den natürlichen Zahn entspricht (Fig. 20).
5
25. Abutment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenform des Abutments stilisiert und mit geradlinig verlaufenden Flächen und gerundeten Kanten und mit einer mehr oder minder starken Reduktion dem zu ersetzenden Zahn schematisch gleicht (Fig. 21).
10
26. Abutment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Höhenunterschied der Prämolaren- und Molarenhöcker und der girlandenförmig gestalteten Basis (12.3) und Stufe (12) im Oberkiefer/Unterkiefer absolut oder relativ zueinander besteht.
15
27. Abutment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Formgebung der Abutments in der Draufsicht, im Bereich des Durchtritts durch das Weichgewebe sowie im Bereich der Basis (12.3) ähnlich den entsprechenden natürlichen Zähnen wie folgt charakterisiert ist:
20
- Oberkiefer 1er: nahezu gleichen Durchmesser m/d und b/p rund oder eckig nach distal etwas ausgebaucht;
Oberkiefer 2er: wie Oberkiefer 1er, aber etwas ovaler, in labio-palatinaler Richtung;
25 Oberkiefer 3er: rundlich oval mit distaler Ausbauchung;
Oberkiefer 4er: Doppeloval/8er Form
Oberkiefer 5er: länglich oval
Unterkiefer 1er und 2er: dto, dreieckig mit Reduktion nach palatinal

Unterkiefer 3er: ähnlich, etwas runder;

Unterkiefer 4er und 5er: länglich oval, etwas nach bukkal dreieckförmig verlaufend;

5 Unterkiefer : 6er/7er/8er: rechteckförmig oder quadratförmig mit mehr oder minder wieder stark abgerundeten Kanten.

28.Abutment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenform der Basis gerade, konvex, konkav, parallel, divergierend, konvergierend zum Weichgewebe ist.

10

29.Abutment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abutmentaußenfläche im Bereich des Korpus den zahntypischen Krümmungsmerkmalen entsprechen.

15 30.Abutment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Abutment mit einer elastischen oder flexiblen anatomisch individuell oder stilisiert geformten Komposit-Schicht oder zahnfarbenen Schicht versehen ist, so daß dadurch ein provisorischer Ersatz einer Krone mit Sofortbelastung möglich ist.

20

31.Abutment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der girlandenförmigen Stufe und der girlandenförmigen Basis-Verbundfläche (2.3) zum Implantat eine Distanz von 0,2 bis 6 mm besteht.

25

32.Abutment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe Teil eines Kappensets ist, welches zumindest folgende Kappen aufweist:

| Zahn | Kappenlänge | mesio-distaler Durchmesser an Stufe 12 | labio-bukkal-oraler Durchmesser an Stufe 12 |
|----------------------------|-------------|--|---|
| Oberkiefer | | | |
| | | | |
| mittlerer Schneidezahn | 10,5 - 5,5 | 7,0 - 4,0 | 6,0 - 3,0 |
| | | | |
| seitlicher Schneidezahn | 9,5 - 4,5 | 5 - 2,0 | 5,0 - 2,0 |
| | | | |
| Eckzahn | 10,0 - 5,0 | 5,5 - 2,5 | 7,0 - 4 |
| | | | |
| erster Prämolare | 8,5 - 3,5 | 5,0 - 2,0 | 8,0 - 4,0 |
| | | | |
| zweiter Prämolare | 8,5 - 3,5 | 5,0 - 2,0 | 8,0 - 4,0 |
| | | | |
| erster Molar | 7,5 - 2,5 | 8,0 - 5,0 | 10,0 - 6,0 |
| | | | |
| zweiter Molar | 7,0 - 2,5 | 7,0 - 4,0 | 10,0 - 4,0 |
| | | | |
| dritter Molar | 6,5 - 2,5 | 6,5 - 2,5 | 9,5 - 4,0 |
| | | | |
| | | | |
| Unterkiefer | | | |
| | | | |
| mittlerer Schneidezahn | 9,0 - 4,0 | 3,5 - 2,0 | 5,3 - 2,3 |
| | | | |
| seitlicher Schneidezahn | 9,5 - 4,5 | 4,0 - 2,0 | 5,8 - 2,8 |
| | | | |
| Eckzahn | 11,0 - 6,0 | 5,5 - 2,5 | 7,0 - 4,0 |
| | | | |
| erster Prämolare | 8,0 - 3,5 | 5,0 - 2,0 | 6,5 - 3,5 |
| | | | |
| zweiter Prämolare | 8,5 - 3,0 | 5,0 - 2,0 | 7,5 - 4,0 |
| | | | |
| erster Molar | 7,0 - 2,5 | 9,0 - 6,0 | 9,0 - 5,0 |

| | | | |
|---------------|-----------|-----------|-----------|
| | | | |
| zweiter Molar | 7,0 - 2,0 | 8,0 - 5,0 | 9,0 - 5,0 |
| | | | |
| dritter Molar | 7,0 - 2,5 | 7,5 - 4,5 | 9,0 - 5,0 |
| | | | |

33. Zahnimplantat mit einem in einem Kiefer vorzugsweise durch Einschrauben verankerbaren Wurzelabschnitt oder -schaft (2) sowie mit einem auf einem koronalen Bereich des Schaftes (2) durch einen Klebeverbund fixierbaren Abutment (4, 4a, 8, 18), **dadurch gekennzeichnet**, daß das Abutment (4, 4a, 8, 18) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.
34. Verfahren zum Herstellen eines Zahnersatzes unter Verwendung eines Abutments nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß aus dem Abutmentset ein dem zu rekonstruierenden Zahn in der Form entsprechendes Abutment (4) ausgewählt, und daß dieses Abutment (4) dann präpariert und mit dem weiteren Aufbau (5, 7) versehen wird.
35. Verfahren nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß auf das präparierte, die Basis einer Krone bildende Abutment (4) eine die Außenfläche der Krone bildende Schale (5) aufgebracht, beispielsweise aufgebrannt wird.
36. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf das Abutment (4) nach dem Präparieren ein weiterer, separat gefertigter Aufbau (7) fixiert wird.

37. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Abutment dem zu rekonstruierenden Zahn entsprechend individuell gefertigt wird.

1/18

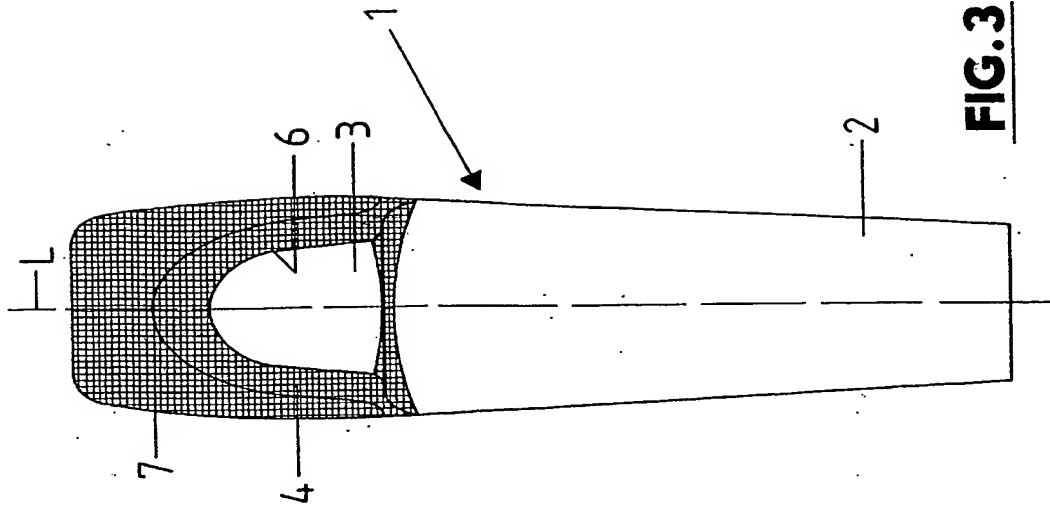


FIG. 3

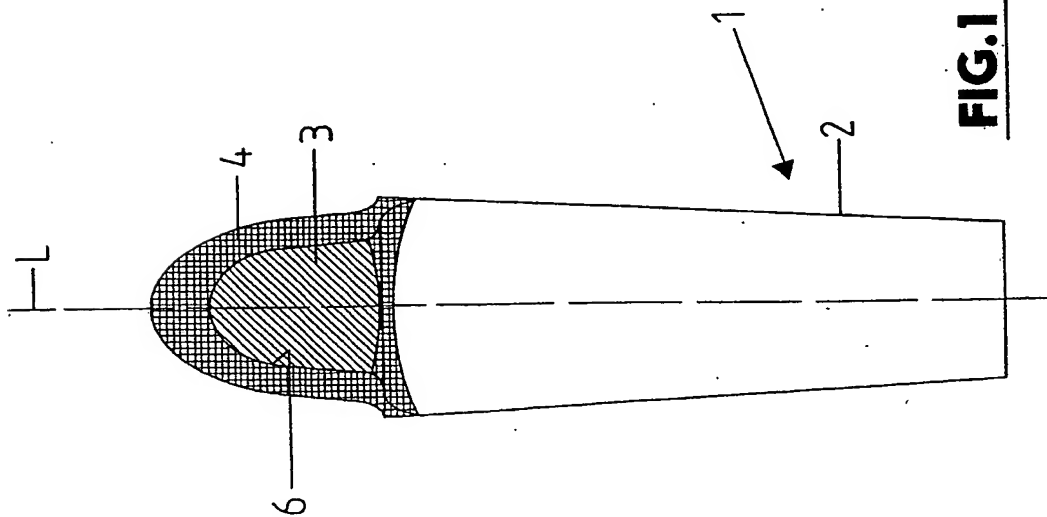


FIG. 1

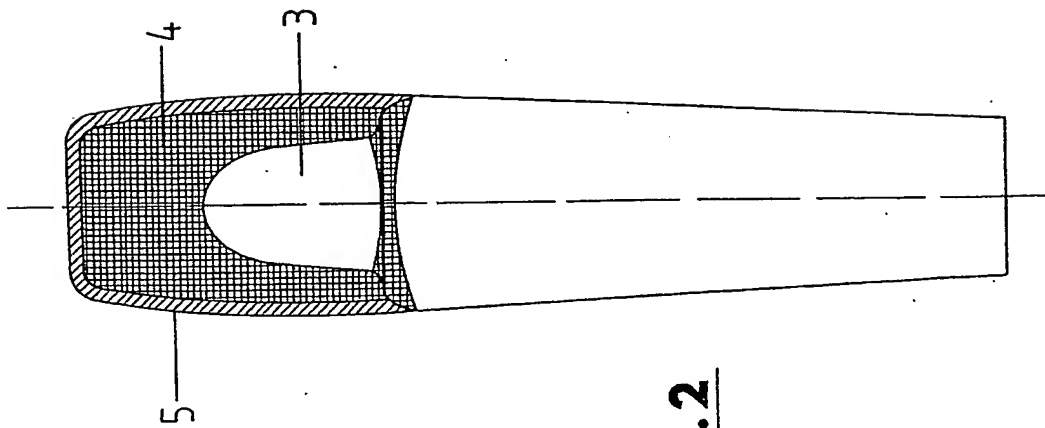


FIG. 2

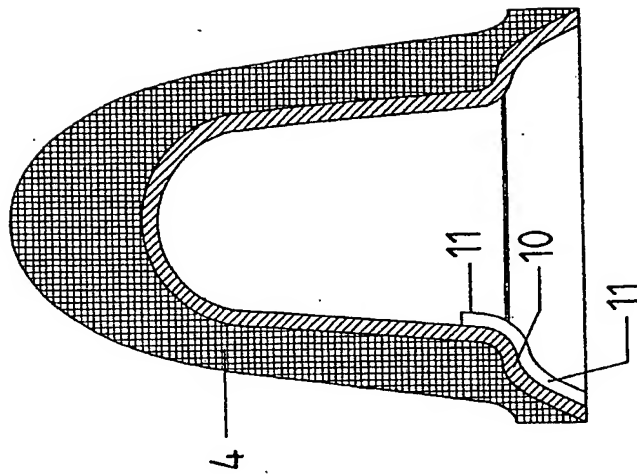


FIG. 22

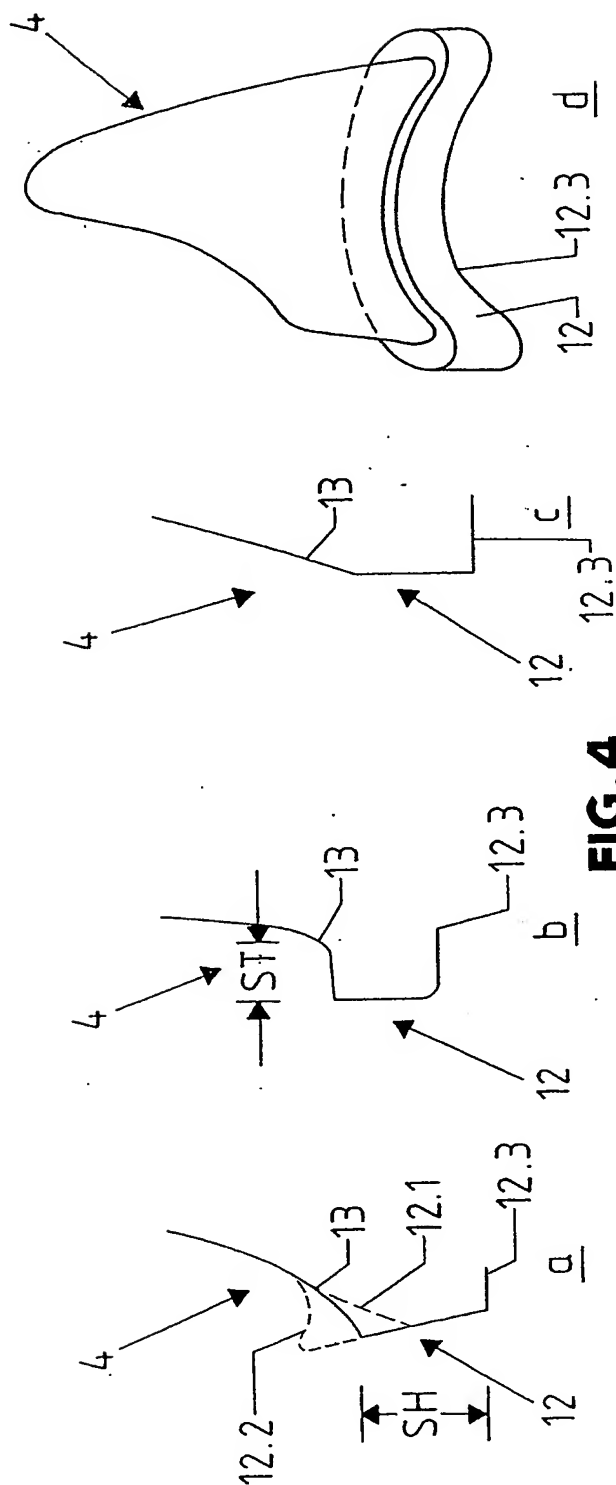


FIG. 4

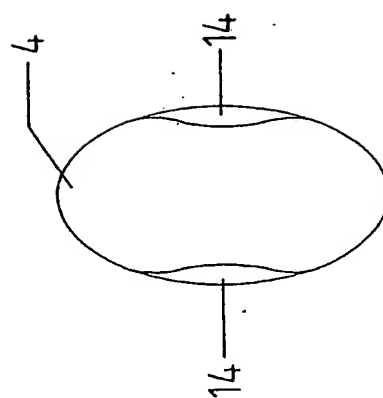


FIG. 5

4/18

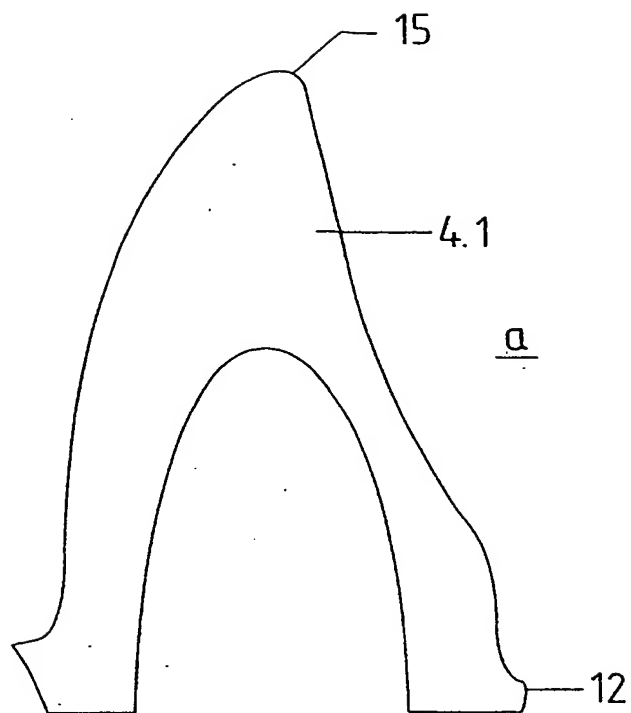
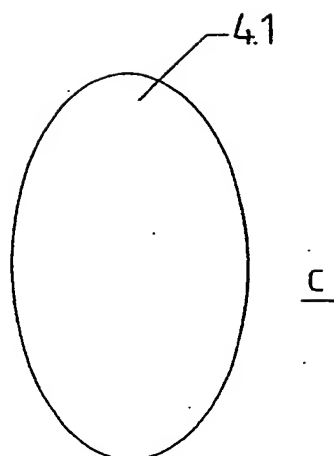
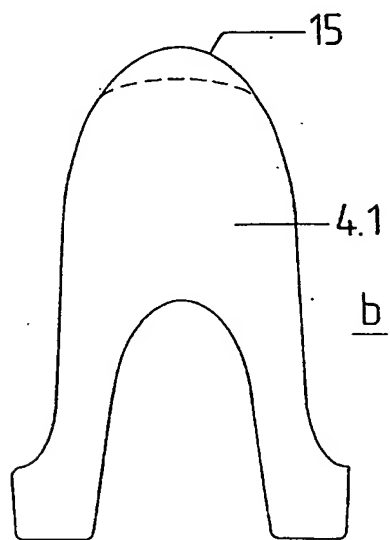


FIG. 6



5/18

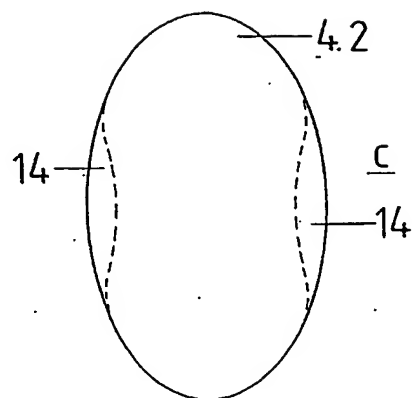
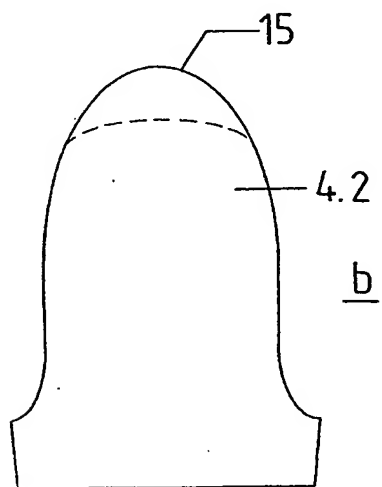
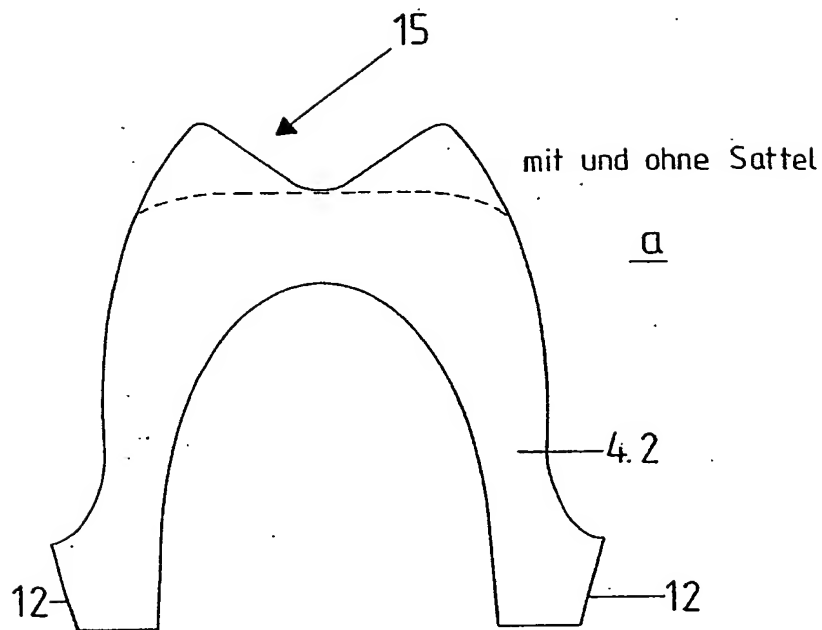
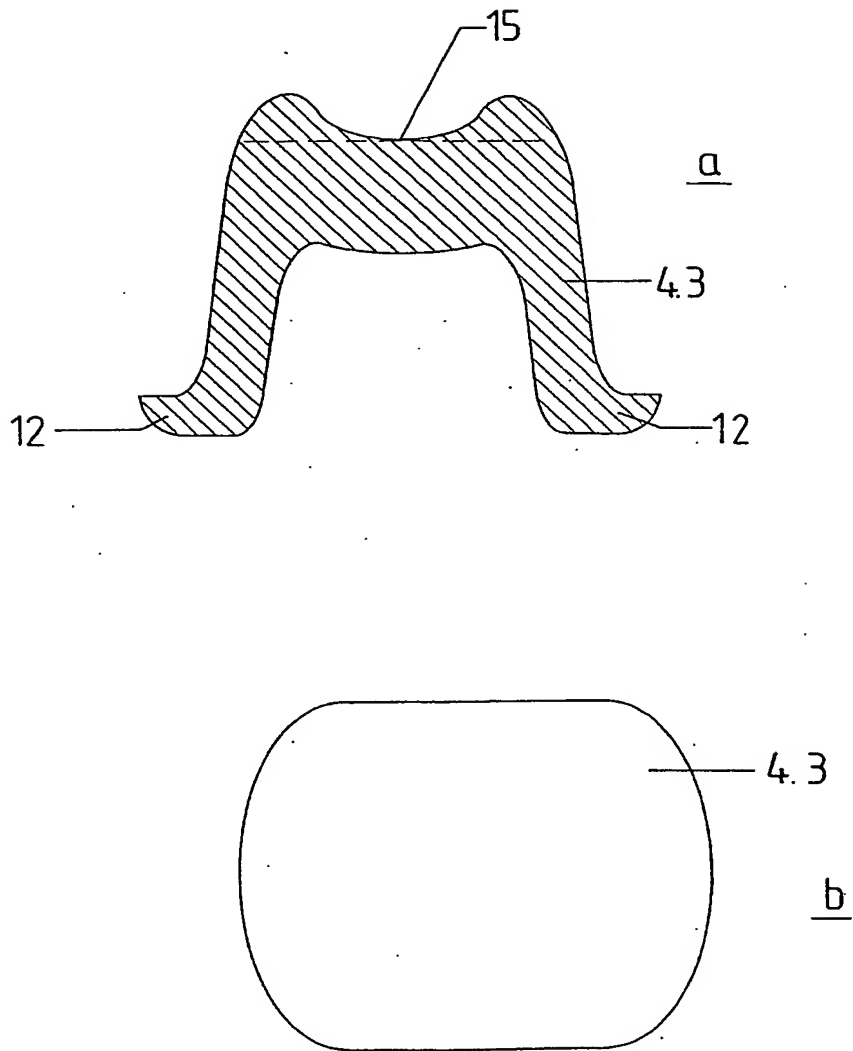


FIG. 8



7/18

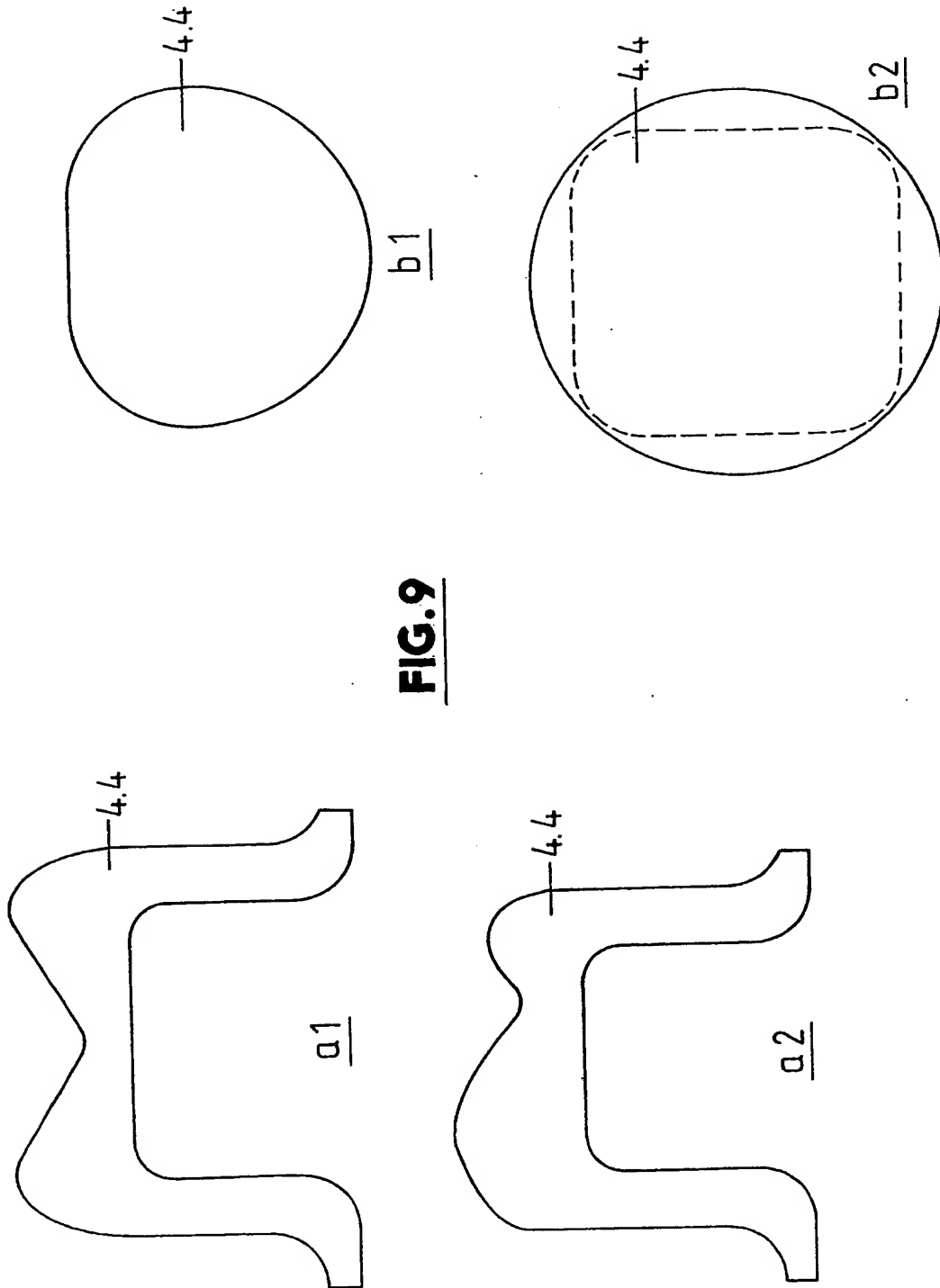
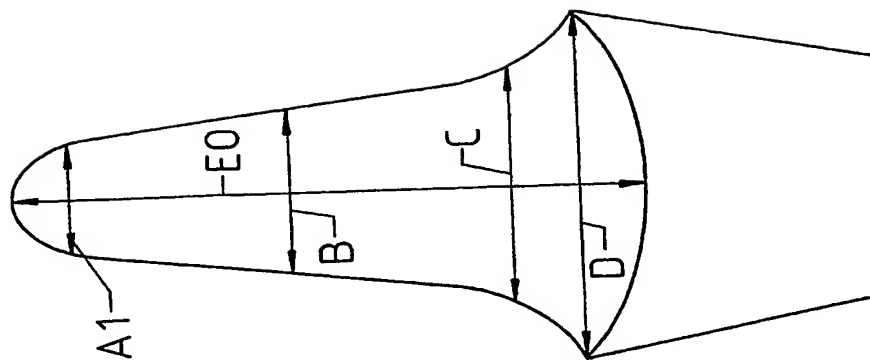
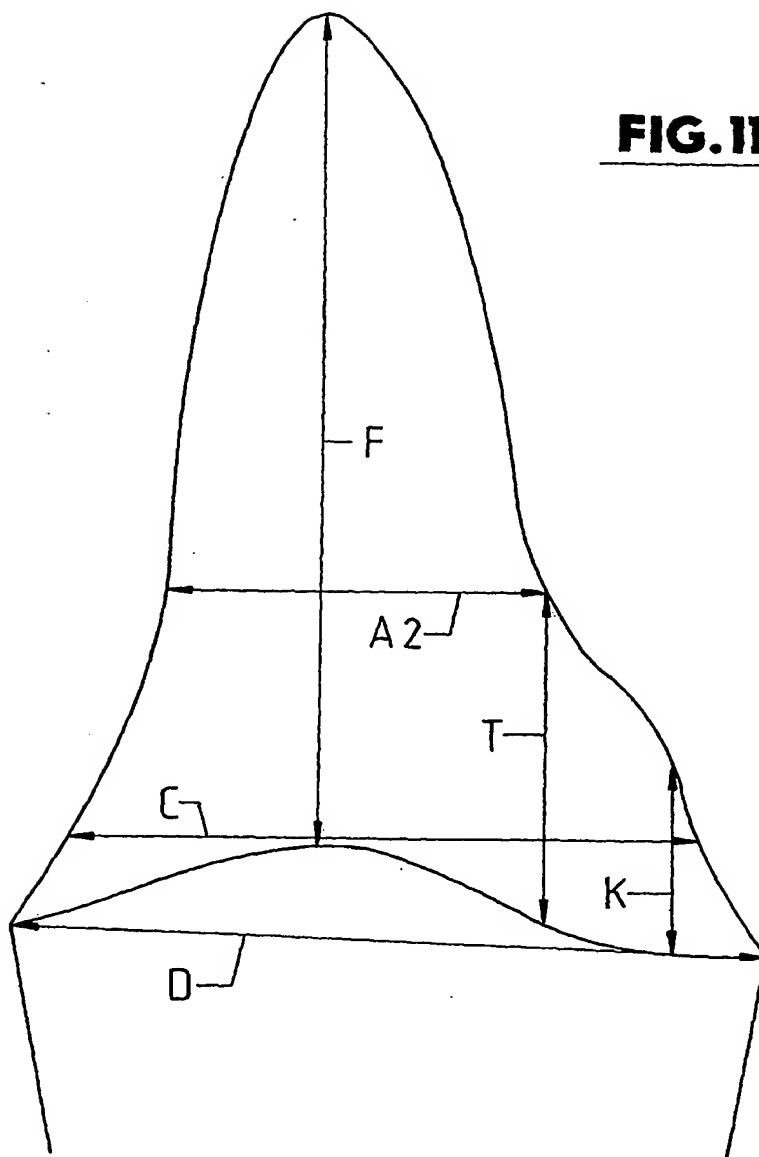


FIG.10



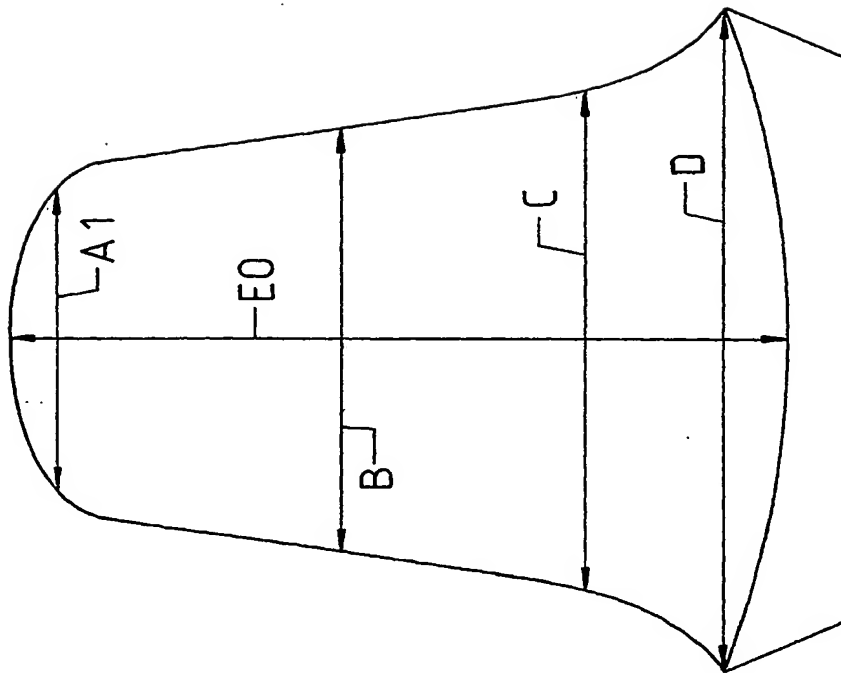
9/18

FIG. 11



10/18

FIG. 12



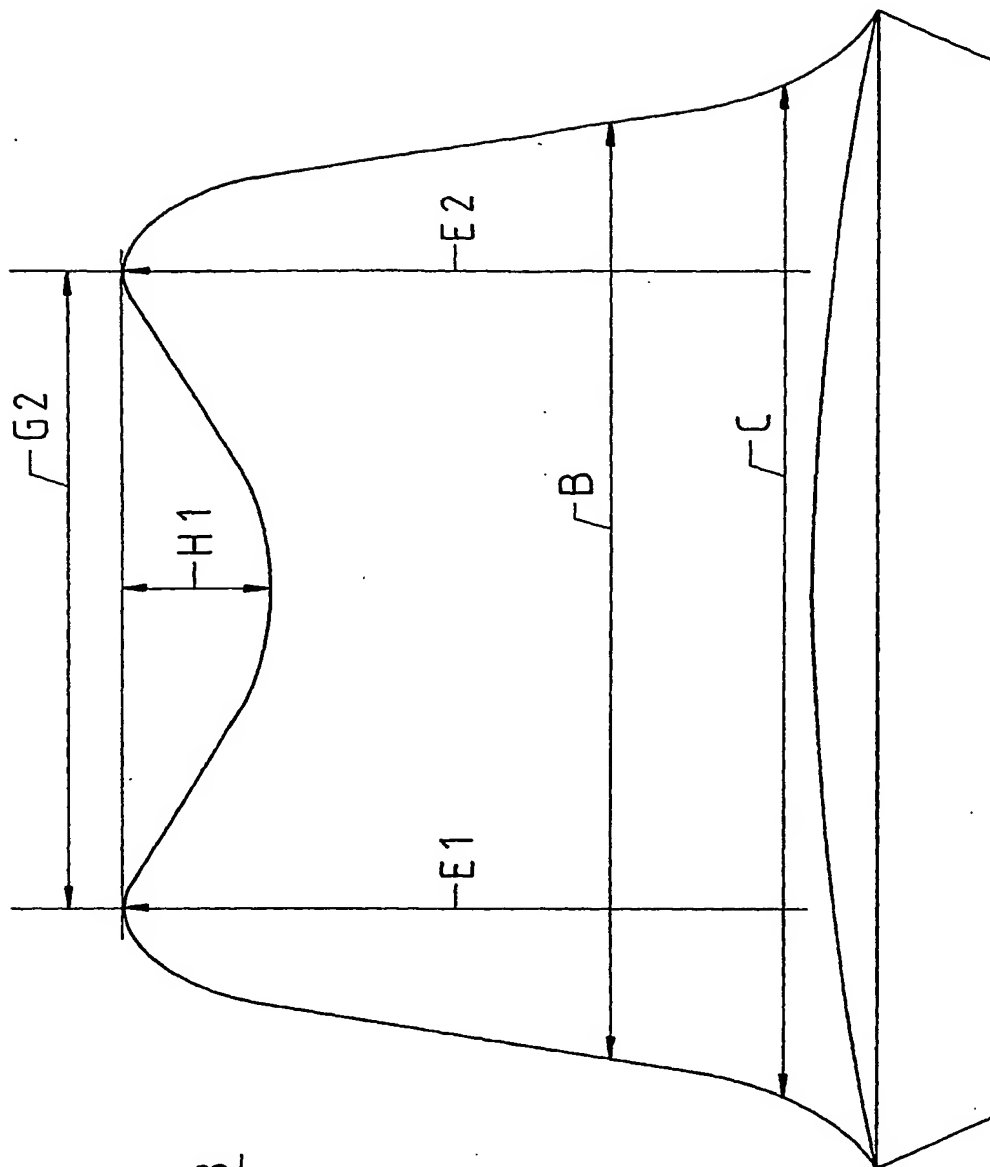


FIG.13

FIG.14

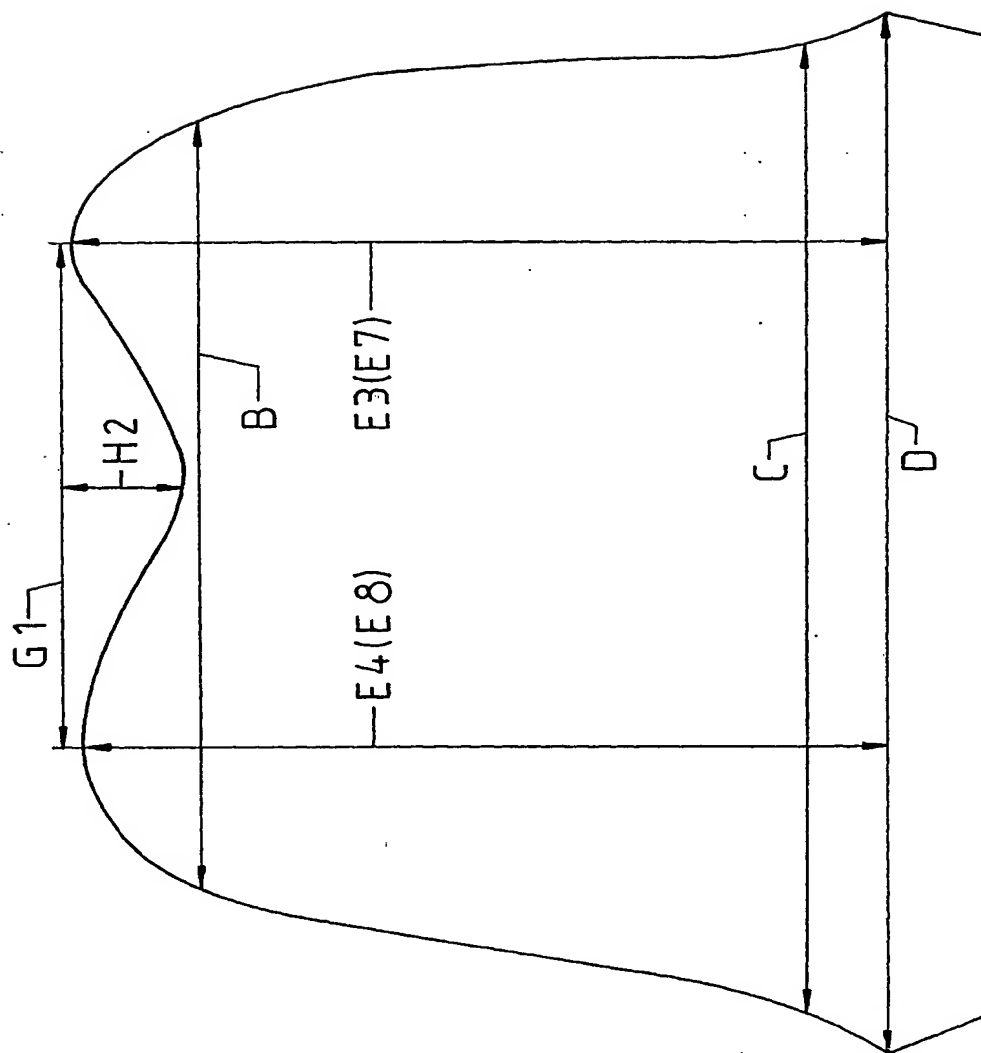


FIG. 15

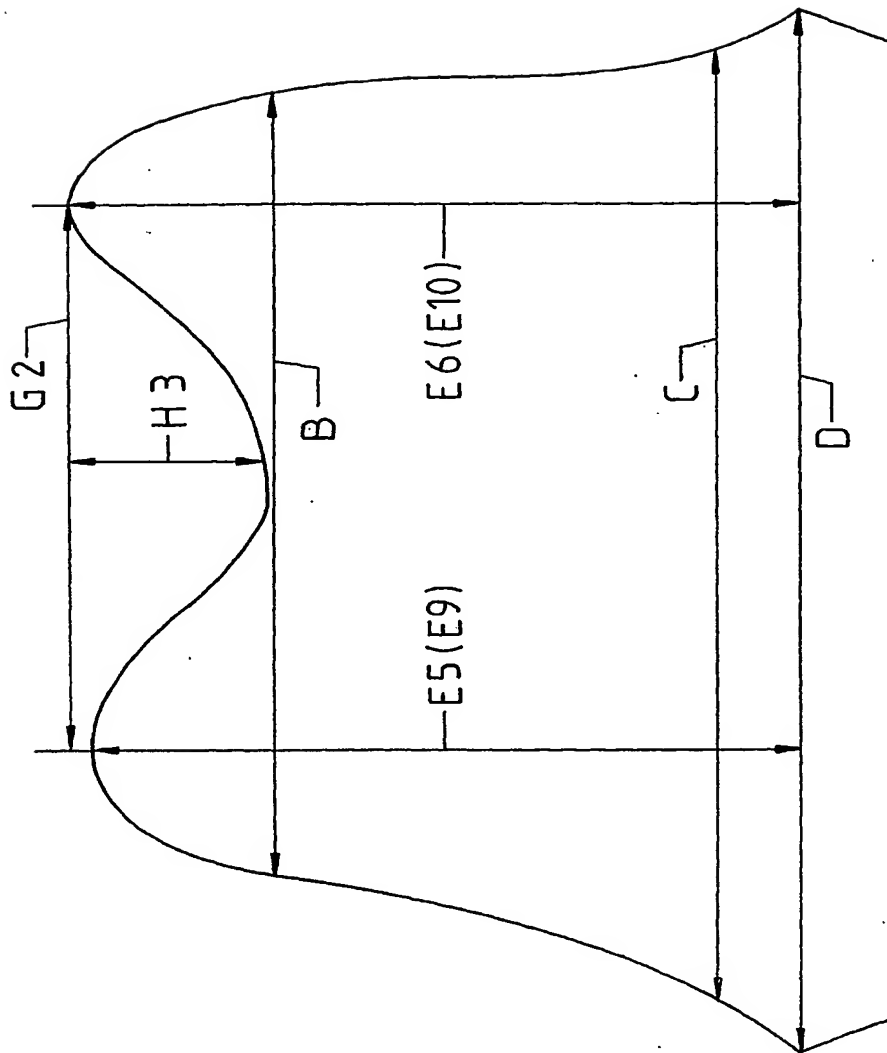
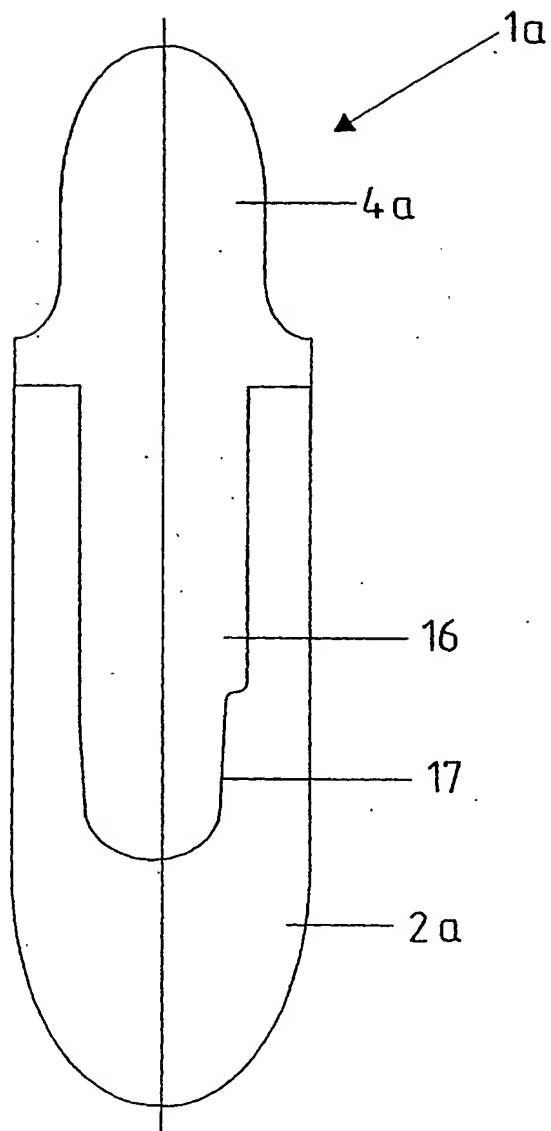


FIG. 16



15/18

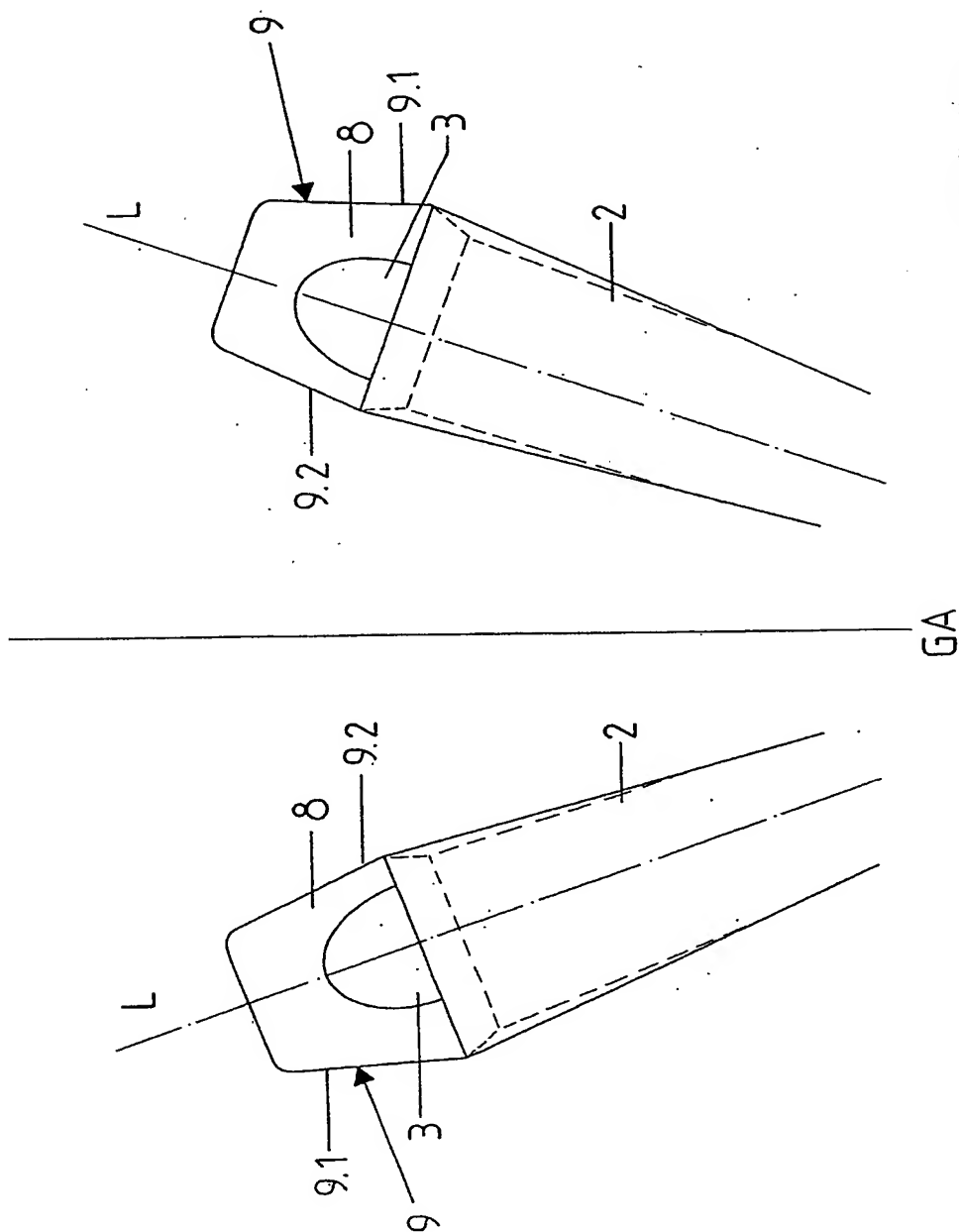


FIG. 17

16/18

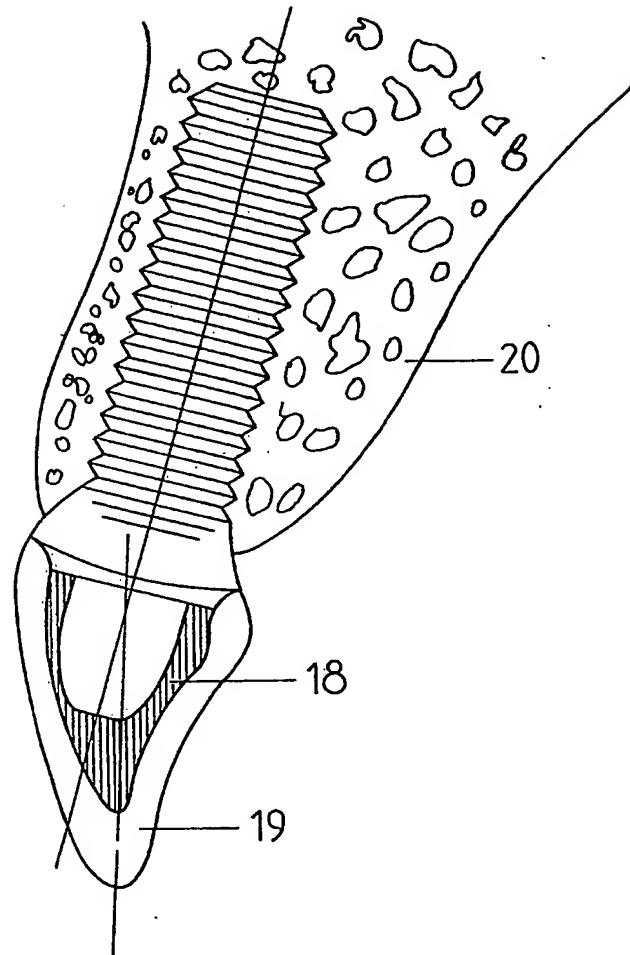
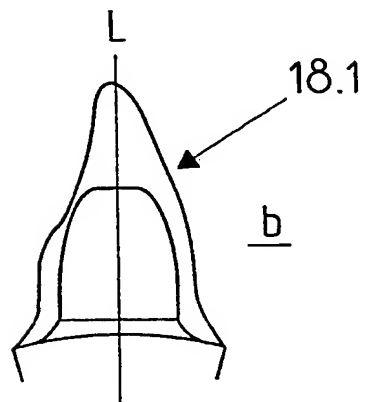
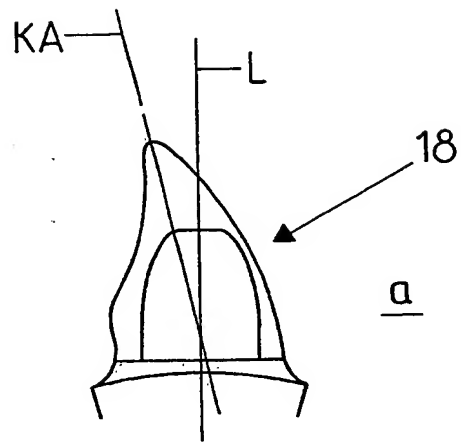


FIG. 18

17/18

FIG. 19



18/18

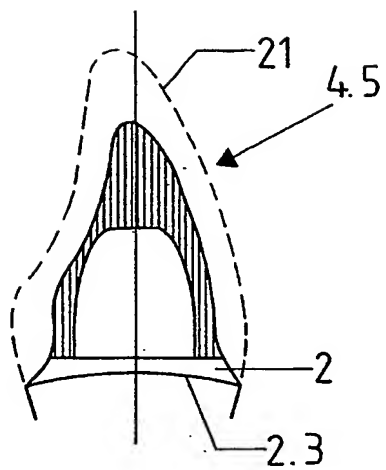


FIG. 20

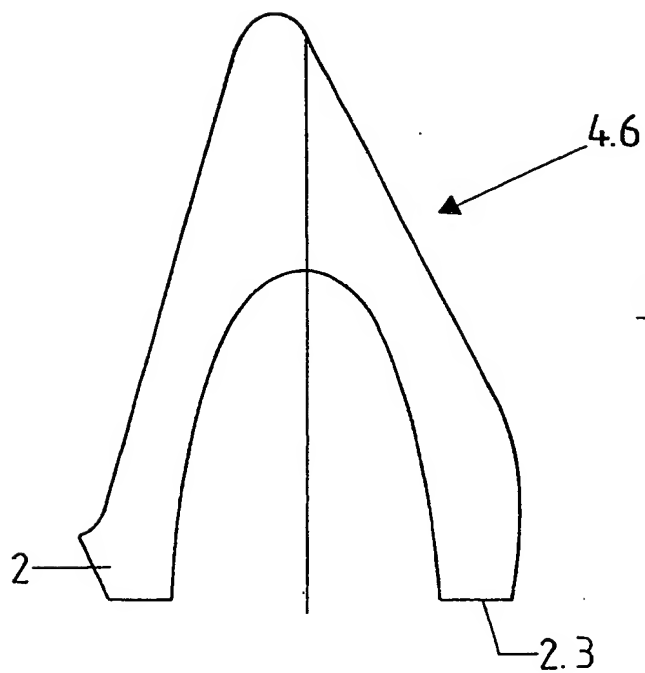


FIG. 21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

CT/DE 03/04117

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A61C8/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61C A61F A61J A61K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|---|
| X | US 2001/021498 A1 (OSORIO JULIAN ET AL) 13 September 2001 (2001-09-13) | 1-6, 10, 17-21, 24-29, 31-34, 36 |
| Y | paragraph '0033! - paragraph '0039! paragraph '0012! paragraph '0010!; figures 1-2C | 11-16, 22, 23, 30, 35 |
| Y | EP 0 318 024 A (NEUMEYER STEFAN) 31 May 1989 (1989-05-31) column 1, line 46 - column 4, line 29 column 9, line 30 - line 53 -/- | 11-13, 22 |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 September 2004

Date of mailing of the international search report

08.10.2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ardhuin, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/04117

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|---|---|
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| Y | EP 0 477 644 A (INGBER ABRAHAM ;PRESTIPINO VINCENT (US); PHIMMASONE ANOPET (US)) 1 April 1992 (1992-04-01) column 2, line 1 - line 27; claims 13,14 ----- | 14-16,35 |
| Y | US 5 584 688 A (SAKUMA SHUJI ET AL) 17 December 1996 (1996-12-17) the whole document ----- | 23 |
| Y | EP 0 139 052 A (MOZSARY PETER GABRIEL ; LAPCEVIC ROBERT ERROL (US)) 2 May 1985 (1985-05-02) page 5, line 12 - line 20 page 11, line 15 - page 12, line 11 ----- | 30 |
| X | WO 97/37610 A (OSORIO JULIAN) 16 October 1997 (1997-10-16) page 2, paragraph 2 page 6 - page 13; figures 1A,2,5B,6B,7-9,11-13 Abstract, last sentence ----- | 1-7,10, 17-21, 24-29, 31-34,36 |
| X | DE 197 53 577 A (SCHROEDER RALF DR) 17 June 1999 (1999-06-17) column 7, line 31 - line 52; figures 7A-8C ----- | 1-5,24, 25,27, 29,34,36 |
| E | WO 03/105710 A (NEOSS LTD ;ENGMAN FREDRIK (SE)) 24 December 2003 (2003-12-24) the whole document ----- | 1,7,14, 15 |
| X | US 5 052 929 A (SEAL D GREG) 1 October 1991 (1991-10-01) column 4, line 41 - line 64; figures 2A-2C column 9, line 31 - line 62 ----- | 1,7-9 |
| X | WO 97/30654 A (WOHLWEND ARNOLD) 28 August 1997 (1997-08-28) page 6, line 4 - page 7, line 27; figures 1,3 page 8, line 19 - page 9, line 17 ----- | 1,7-9,30 11-13 |
| A | US 5 989 026 A (SULLIVAN DANIEL Y ET AL) 23 November 1999 (1999-11-23) column 1, line 16 - line 58 ----- | 1,7-9 |
| A | US 5 961 328 A (SOMBORAC MILAN ET AL) 5 October 1999 (1999-10-05) column 5, line 24 - line 44 ----- | 11,13 |

-/--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/04117

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|---|-----------------------|
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | DE 101 13 672 A (EPPL GUENTER F) 26 September 2002 (2002-09-26) column 2, paragraph 19 column 3, paragraph 22 ----- | 11,13 |
| A | US 4 259 072 A (KAWAHARA HARUYUKI ET AL) 31 March 1981 (1981-03-31) column 11, line 51 - line 65 ----- | 11 |
| A | US 5 571 016 A (PHIMMASONE ANOPET ET AL) 5 November 1996 (1996-11-05) column 3, line 66 - column 4, line 34; figures 4-6 ----- | 14-16, 34,35 |
| A | US 6 142 782 A (LAZAROF SARGON) 7 November 2000 (2000-11-07) column 10, line 4 - line 33; figures 22,23 ----- | 14-16, 34,35 |
| A | US 6 217 331 B1 (LAZZARA RICHARD J ET AL) 17 April 2001 (2001-04-17) column 11, line 40 - column 13, line 7 ----- | 14-16, 34,35 |
| A | US 6 461 160 B1 (SUTTER FRANZ) 8 October 2002 (2002-10-08) column 9, line 28 - line 53 ----- | 14-16, 34,35 |
| A | EP 0 864 299 A (STIFTUNG FUER KLINISCHE FORSCH) 16 September 1998 (1998-09-16) column 1, line 36 - column 2, line 35; figures 1-4A column 4, line 30 - column 5, line 42 ----- | 23 |
| A | US 4 671 768 A (TON MICHAEL A) 9 June 1987 (1987-06-09) column 1, line 44 - line 60; figure 1 ----- | 23 |
| A | US 6 132 214 A (SCHUG JENS ET AL) 17 October 2000 (2000-10-17) column 6, line 4 - column 7, line 35 ----- | 23 |
| A | US 4 186 486 A (GORDON MAURICE) 5 February 1980 (1980-02-05) column 2, line 40 - line 55 ----- | 23 |

Continuation of Box II

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-6, 10, 17-21, 24-29 and 31-33

Dependent claims 2-6, 10, 17-21, 24-29 and 31-32 relate to features of the form of the abutment for a tooth implant according to claim 1.

2. Claims 1 and 7-9

Dependent claims 7-9 relate to the material from which the abutment according to claim 1 is made.

3. Claims 1, 11-13 and 22

Dependent claims 11-13 and 22 relate to features of the surface of the abutment according to claim 1 to which the implant shaft is to be joined.

4. Claims 1, 14-16 and 34-36

Dependent claims 14-16 and method claims 34-36 relate to the combination of the abutment according to claim 1 with another structure, and to a method for attaching said other structure to the abutment according to claim 1.

5. Claims 1 and 23

Claim 23 relates to the combination of the abutment and/or the shaft according to claim 1 which is anchored in the jaw with a medicament or similar.

6. Claims 1 and 30

Claim 30 relates to an abutment according to claim 1 with a resilient or flexible composite layer.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE 03/04117

PCT/ISA/210

Continuation of Box II

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-6, 10, 17-21, 24-29 and 31-33

Dependent claims 2-6, 10, 17-21, 24-29 and 31-32 relate to features of the form of the abutment for a tooth implant according to claim 1.

2. Claims 1 and 7-9

Dependent claims 7-9 relate to the material from which the abutment according to claim 1 is made.

3. Claims 1, 11-13 and 22

Dependent claims 11-13 and 22 relate to features of the surface of the abutment according to claim 1 to which the implant shaft is to be joined.

4. Claims 1, 14-16 and 34-36

Dependent claims 14-16 and method claims 34-36 relate to the combination of the abutment according to claim 1 with another structure, and to a method for attaching said other structure to the abutment according to claim 1.

5. Claims 1 and 23

Claim 23 relates to the combination of the abutment and/or the shaft according to claim 1 which is anchored in the jaw with a medicament or similar.

6. Claims 1 and 30

Claim 30 relates to an abutment according to claim 1 with a resilient or flexible composite layer.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/04117

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|----|---------------------|--|--|
| US 2001021498 | A1 | 13-09-2001 | US 6231342 B1 US 5989029 A AU 7601398 A WO 9902102 A1 | 15-05-2001 23-11-1999 08-02-1999 21-01-1999 |
| EP 0318024 | A | 31-05-1989 | DE 3810857 A1 AT 140145 T DE 3855415 D1 EP 0318024 A2 US 5181850 A DE 3829644 A1 | 08-06-1989 15-07-1996 14-08-1996 31-05-1989 26-01-1993 15-03-1990 |
| EP 0477644 | A | 01-04-1992 | US 5125839 A CA 2052340 A1 DE 69119173 D1 DE 69119173 T2 EP 0477644 A1 JP 2829307 B2 JP 5131003 A US 5571016 A | 30-06-1992 29-03-1992 05-06-1996 29-08-1996 01-04-1992 25-11-1998 28-05-1993 05-11-1996 |
| US 5584688 | A | 17-12-1996 | AU 677472 B2 AU 1019695 A CA 2134540 A1 DE 4432831 A1 FR 2717698 A1 GB 2287651 A IT MI950080 A1 JP 8010337 A | 24-04-1997 05-10-1995 23-09-1995 28-09-1995 29-09-1995 27-09-1995 22-09-1995 16-01-1996 |
| EP 0139052 | A | 02-05-1985 | EP 0139052 A1 | 02-05-1985 |
| WO 9737610 | A | 16-10-1997 | WO 9737610 A1 AU 713845 B2 AU 4999096 A EP 0891163 A1 JP 2000507866 T | 16-10-1997 09-12-1999 29-10-1997 20-01-1999 27-06-2000 |
| DE 19753577 | A | 17-06-1999 | DE 19753577 A1 | 17-06-1999 |
| WO 03105710 | A | 24-12-2003 | WO 03105710 A2 | 24-12-2003 |
| US 5052929 | A | 01-10-1991 | NONE | |
| WO 9730654 | A | 28-08-1997 | AU 1794597 A WO 9730654 A1 | 10-09-1997 28-08-1997 |
| US 5989026 | A | 23-11-1999 | US 5829977 A US 5725375 A AU 1808200 A BR 9914404 A EP 1124501 A1 JP 2002528169 T TW 442272 B WO 0024335 A1 US 6168435 B1 US 6343930 B1 AU 7445396 A | 03-11-1998 10-03-1998 15-05-2000 16-10-2001 22-08-2001 03-09-2002 23-06-2001 04-05-2000 02-01-2001 05-02-2002 07-05-1997 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/04117

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 5989026 | A | WO 9714372 A1 | 24-04-1997 |
| | | AU 5801396 A | 11-12-1996 |
| | | BR 9609291 A | 11-05-1999 |
| | | EP 0837658 A1 | 29-04-1998 |
| | | JP 11505749 T | 25-05-1999 |
| | | NO 975401 A | 25-11-1997 |
| | | WO 9637161 A1 | 28-11-1996 |
| | | US 5984680 A | 16-11-1999 |
| | | ZA 9604192 A | 20-08-1996 |
| US 5961328 | A | 05-10-1999 | |
| | | US 5636989 A | 10-06-1997 |
| | | CA 2210615 A1 | 09-12-1998 |
| | | AU 7737294 A | 18-04-1995 |
| | | CA 2107262 A1 | 30-03-1995 |
| | | WO 9508963 A1 | 06-04-1995 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| DE 10113672 | A | 26-09-2002 | DE 10113672 A1 |
| US 4259072 | A | 31-03-1981 | NONE |
| US 5571016 | A | 05-11-1996 | |
| | | US 5125839 A | 30-06-1992 |
| | | US 5662476 A | 02-09-1997 |
| | | US 5871358 A | 16-02-1999 |
| | | CA 2052340 A1 | 29-03-1992 |
| | | DE 69119173 D1 | 05-06-1996 |
| | | DE 69119173 T2 | 29-08-1996 |
| | | EP 0477644 A1 | 01-04-1992 |
| | | JP 2829307 B2 | 25-11-1998 |
| | | JP 5131003 A | 28-05-1993 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| US 6142782 | A | 07-11-2000 | |
| | | US 5762500 A | 09-06-1998 |
| | | US 5681167 A | 28-10-1997 |
| | | AT 241325 T | 15-06-2003 |
| | | AU 701809 B2 | 04-02-1999 |
| | | AU 1078397 A | 01-08-1997 |
| | | BR 9612428 A | 07-12-1999 |
| | | CA 2241926 A1 | 17-07-1997 |
| | | CN 1410032 A | 16-04-2003 |
| | | CN 1207028 A ,B | 03-02-1999 |
| | | DE 69628461 D1 | 03-07-2003 |
| | | DE 69628461 T2 | 01-04-2004 |
| | | EP 1281372 A1 | 05-02-2003 |
| | | EP 0877578 A2 | 18-11-1998 |
| | | ES 2200082 T3 | 01-03-2004 |
| | | HK 1017600 A1 | 31-10-2003 |
| | | JP 11501856 T | 16-02-1999 |
| | | JP 3268781 B2 | 25-03-2002 |
| | | NO 983047 A | 03-09-1998 |
| | | PL 327734 A1 | 21-12-1998 |
| | | WO 9724996 A2 | 17-07-1997 |
| US 6217331 | B1 | 17-04-2001 | |
| | | US 2002142266 A1 | 03-10-2002 |
| | | US 2001000748 A1 | 03-05-2001 |
| | | AU 9686498 A | 27-04-1999 |
| | | BR 9815241 A | 23-07-2002 |
| | | EP 1018972 A2 | 19-07-2000 |
| | | JP 2001518348 T | 16-10-2001 |
| | | TW 480169 B | 21-03-2002 |
| | | | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/04117

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|--|--|
| US 6217331 | B1 | WO 9917676 A2 | 15-04-1999 |
| US 6461160 | B1 | 08-10-2002 WO 0006042 A1 EP 1100395 A1 | 10-02-2000 23-05-2001 |
| EP 0864299 | A | 16-09-1998 EP 0864299 A1 | 16-09-1998 |
| US 4671768 | A | 09-06-1987 NL 8204714 A AT 23434 T AU 569051 B2 AU 2337484 A DE 3367514 D1 EP 0127662 A1 JP 59502136 T WO 8402264 A1 | 02-07-1984 15-11-1986 21-01-1988 05-07-1984 02-01-1987 12-12-1984 27-12-1984 21-06-1984 |
| US 6132214 | A | 17-10-2000 AT 237285 T AU 1369297 A BR 9612051 A DE 59610355 D1 WO 9722308 A1 EP 0893975 A1 ES 2192623 T3 JP 2000501966 T | 15-05-2003 14-07-1997 09-02-1999 22-05-2003 26-06-1997 03-02-1999 16-10-2003 22-02-2000 |
| US 4186486 | A | 05-02-1980 NONE | |

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

BERICHTIGTE FASSUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. Juli 2004 (01.07.2004)

PCT

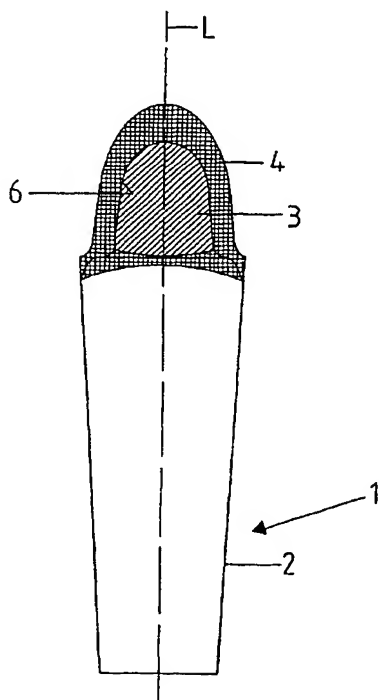
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/054464 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: A61C 8/00 (71) Anmelder und
(72) Erfinder: NEUMEYER, Stefan [DE/DE]; Leminger Str.
10, 93458 Eschlkam (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/004117 (74) Anwälte: GRAF, Helmut usw.; Greflinger Strasse 7,
93055 Regensburg (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 12. Dezember 2003 (12.12.2003) (81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102 58 691.8 13. Dezember 2002 (13.12.2002) DE
103 04 802.2 5. Februar 2003 (05.02.2003) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ABUTMENT FOR A DENTAL IMPLANT, DENTAL IMPLANT COMPRISING SUCH AN ABUTMENT, AND
METHOD FOR THE PRODUCTION OF DENTURES BY MEANS OF SAID DENTAL IMPLANT

(54) Bezeichnung: ABUTMENT FÜR EIN ZAHNIMPLANTAT, ZAHNIMPLANTAT MIT EINEM SOLCHEN ABUTMENT SO-
WIE VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON ZAHNERSATZ UNTER VERWENDUNG DES ZAHNIMPLANTATS



(57) Abstract: The invention relates to a novel embodiment of a dental im-
plant comprising a root section or root shaft that can be anchored within a jaw,
preferably by screwing, and a cap which is made of a solid material and can
be fixed onto a coronal area of the shaft by means of an adhesive bond.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine neuartige Aus-
bildung eines Zahnimplantats mit einem in einem Kiefer vorzugsweise durch
Einschrauben verankerbaren Wurzel abschnitt oder- schaft (2) sowie mit einem
auf einem koronalen Bereich des Schaftes durch einen Klebeverbund fixierba-
ren Abutment (4) aus einem festen Material. Das Abutment ist Teil wenigstens
eines Sets aus vorgefertigten Abutments, die in ihrer Form unterschiedlich sind
und jeweils an eine Form eines natürlichen Zahns angepasst sind.



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(48) Datum der Veröffentlichung dieser berichtigten Fassung: 6. Oktober 2005

(15) Informationen zur Berichtigung:
siehe PCT Gazette Nr. 40/2005 vom 6. Oktober 2005, Section II

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 2. Dezember 2004

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.